

**Пропедевтика  
формирования  
инженерной  
культуры учащихся  
в условиях  
модернизации  
российского  
образования**

**СБОРНИК СТАТЕЙ**

УДК 378.14

ББК 30

П81

П81 **Пропедевтика** формирования инженерной культуры учащихся в условиях модернизации российского образования [Электронный ресурс] : сборник статей. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 350 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10".

ISBN 978-5-9963-0049-5

УДК 378.14

ББК 30

**В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации**

ISBN 978-5-9963-0049-5

© Челябинский государственный педагогический университет, 2015  
© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ГЕОМЕТРИИ

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие модельной задачи и описываются приемы модельно-ориентированного подхода в обучении школьников решать планиметрические задачи. Приведена система «Вычисление длин отрезков с помощью теоремы косинусов», реализующая подход.

Геометрия — это тот раздел математики, который традиционно считается сложным как для понимания его школьниками, так и с методической точки зрения, а именно в плане поиска оптимальных приемов и форм изложения учебного материала педагогом. На наш взгляд, эти сложности вызваны особенностью геометрии как науки. Действительно, именно в геометрии наиболее ярко проявляются две противоположные тенденции: абстракция (формальная логика) и наглядное моделирование. И успешность ученика в изучении этого предмета во многом зависит от того, насколько учитель сумеет привести эти тенденции «в обоюдное согласие».

Затруднения у школьников вызывают буквально все типы геометрических задач: вычислительные задачи, задачи на доказательства и построения. Особое место в этом ряду занимают вычислительные задачи, т. е. задачи, в которых требуется вычислить значение той или иной величины (длину отрезка, градусную меру угла или значение той или иной тригонометрической функции угла, вычислить периметр или площадь фигуры). Эти задачи являются неотъемлемой частью любых контрольно-измерительных материалов на экзамене как за курс основной школы, так и на Едином государственном экзамене. Проблема, связанная с решением вычислительных задач, в значительной степени усугубляется еще и тем, что на экзаменах выпускникам приходится иметь дело не просто с «одноходовой» задачей — задачей, решаемой в одно действие, связанной с прямым применением правила или формул, а с комплексными задачами, решение которых представляет собой многоходовую комбинацию со

множеством действий, а иногда и целой системой поэтапно-вычислительных рассуждений.

Наш опыт работы свидетельствует о том, что для успешного освоения учащимися вычислительных задач необходимо серьезно их упрощать. Это обусловлено отсутствием у школьников пространственного мышления и неумением корректно использовать технику вычислительной геометрии, а также некоторые специальные инструменты школьного курса, например метод площадей, алгебраический метод, тригонометрический метод и пр. Эти аспекты составляют основу большинства задач, представленных в разделе заданий повышенного уровня сложности контрольно-измерительных материалов на выпускных экзаменах по математике.

По какому же пути провести «упрощение» вычислительной задачи? Сразу оговоримся, в данном случае речь не идет о том, чтобы решать лишь простейшие вычислительные задачи, скорее, слово «упрощение» надо понимать как «разбиение на узнаваемые», «переформулированные в знакомые ранее», «сведение задачи к знакомой» и пр. В этом случае мы говорим о задаче как модели, а решение — это исследование модели. Тогда главным дидактическим принципом становится идея обучения школьников решению геометрических задач через решение модельных задач. Сами модельные задачи в дальнейшем становятся элементами других, все более усложняющихся конструкций, в том числе стереометрических задач. Поясним, что мы считаем «модельной задачей». Во-первых, модельная задача — это задача в конструкции, комбинации, в ней идет конструирование метода ее решения. В ходе решения модельной задачи можно рассмотреть, как работает тот или иной метод. Во-вторых, модельная задача подразумевает альтернативность и позволяет моделировать само решение, устанавливать закономерности в применении как отдельных приемов того или иного метода, так и метода в целом. В-третьих, в первоначальном решении модельной задачи, как правило, конструируется не один метод, а некоторое их семейство, это зависит от набора исходных данных и/или от вопроса задачи — величины искомой. Решение модельной задачи позволяет сравнивать методы. Модельные задачи могут быть объединены в группы: они имеют либо общую, сходную идею решения, либо схожие этапы решения. Описанные особенности модельных задач и обучение их решению в сочетании с приемами модельно-ориентированного подхода становятся инструментом формирования умений решать геометрические задачи, в том числе вычислительные.

При решении модельной задачи школьники основываются на базовых геометрических знаниях. При этом им предоставляется возможность поднять свои знания по геометрии на иной методический уровень, развить геометрическое мышление и интуицию, понять внутреннюю логику школьной геометрии, активизировать в памяти формальные, но необходимые истины, «самоопределить» свой уровень геометрической подготовки, подготовиться к экзамену.

Приведем систему обучающих модельных задач по теме «Вычисление длин отрезков с помощью теоремы косинусов».

### «Кольцо теоремы косинусов» — ведущая идея модели

#### Задача 1

В  $\triangle ABC$   $AB = 3$ ,  $BC = 6$ ,  $AC = 4$ . Отрезок  $AM$  делит сторону  $BC$  в отношении  $1 : 2$ , считая от вершины  $B$ . Вычислите длину отрезка  $AM$ .

*Решение* (рис. 1)

1. Рассмотрим  $\triangle ABC$ , вычислим  $\cos C$  (по теореме косинусов):

$$9 = 16 + 36 - 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \cos C,$$

$$\cos C = \frac{43}{48}.$$

2. Рассмотрим  $\triangle AMC$  и вычислим длину  $AM$  (по теореме косинусов):

$$AM^2 = 4 + 4 - 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{43}{48} = \frac{5}{6}, \quad AM = \sqrt{\frac{5}{6}}.$$

Ответ:  $\sqrt{\frac{5}{6}}$ .

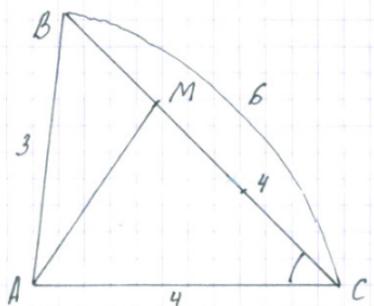


Рис. 1

#### Задача 2

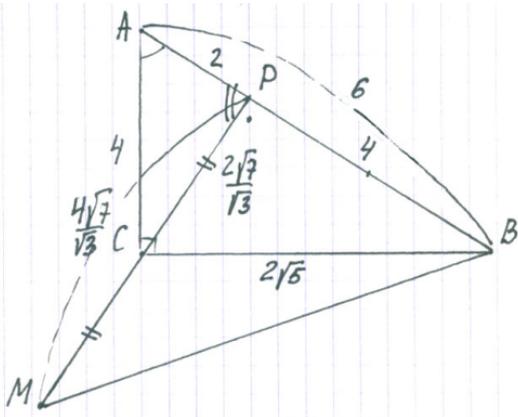
В  $\triangle ABC$   $AB = 4$  м,  $BC = 5$  м,  $AC = 6$  м. На продолжении стороны  $AB$  за вершину  $A$  взята точка  $K$ , причем  $AK = 2$  м, а на продолжении стороны  $BC$  взята точка  $P$  такая, что  $C$  — середина отрезка  $BP$ . Вычислите длину отрезка  $KP$ .

## «Расширяем «кольцо теоремы косинусов»: тригонометрия острых и смежных углов»

### Задача 3

В прямоугольном треугольнике ABC гипотенуза  $AB = 6$  м и катет  $AC = 4$  м. Точка P принадлежит гипотенузе AB, причем  $AP = 2$  м. Отрезок PC продолжен за точку C, причем C — середина PM. Вычислите расстояние между точками B и M.

Решение (рис. 2)



**Рис. 2**

1.  $\triangle ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ :  $BC = 2\sqrt{5}$  м,  $\cos A = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ .
  2.  $\triangle APC$ :  $PC^2 = 16 + 4 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{2}{3} = 20 - \frac{32}{3} = \frac{28}{3}$ ,  
 $PC = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$  м,  $PM = \frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$  м.
  3.  $\cos MPB = -\cos APC$ ,  
 $\triangle APC$ :  $16 = 4 + \frac{4 \cdot 7}{3} - 2 \cdot 2 \cdot \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \cdot \cos APC$ ,  
 $\cos APC = -\frac{1}{\sqrt{21}}$ ,  $\cos MPC = \frac{1}{\sqrt{21}}$ .
  4.  $\triangle MPB$ :  $MB^2 = 16 + \frac{16 \cdot 7}{3} - 2 \cdot 4 \cdot \frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{\sqrt{21}}$ ,  
 $MB = \frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$  м.
- Ответ:  $\frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$  м.

#### Задача 4

В равнобедренном треугольнике  $ABC$ :  $AB = BC = 5$ ,  $AC = 6$ . Из точки  $K$ , принадлежащей высоте  $BH$  и делящей ее в отношении  $1 : 3$ , считая от вершины  $B$ , проведен отрезок  $KA$  и продолжен за вершину  $A$  так, что полученный отрезок  $AP = 2AK$ . Вычислите длину отрезка  $PH$  и  $\sin KPH$ .

#### Задача 5

В  $\triangle ABC$   $AB = 4$ ,  $AC = 6$ ,  $BC = 6$ . Точка  $K$  принадлежит стороне  $BC$ ,  $KC = 2$ , точка  $T$  — стороне  $AC$ ,  $AT = 2$ . Вычислите  $TK$  и  $\sin ATK$ .

Решение (рис. 3)

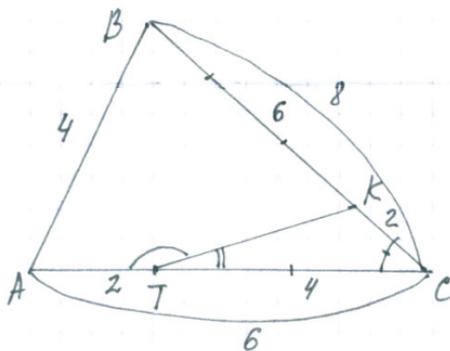


Рис. 3

1. Вычислим  $\cos C$  в  $\triangle ABC$ , воспользовавшись теоремой косинусов:

$$16 = 64 + 36 - 2 \cdot 8 \cdot 6 \cdot \cos C, \cos C = \frac{7}{8}.$$

2. Рассмотрим  $\triangle KTC$ , вычислим  $KT$  (по теореме косинусов):

$$TK^2 = 16 + 4 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{7}{8}, TK = \sqrt{6}.$$

3. Воспользуемся теоремой синусов в  $\triangle KTC$ :  $\frac{KC}{\sin KTC} = \frac{TK}{\sin C}$ ,

$$\sin C = \sqrt{1 - \frac{49}{64}} = \frac{\sqrt{15}}{8}, \sin KTC = \frac{2 \cdot \sqrt{15}}{8 \cdot \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}.$$

4.  $\angle ATK$  и  $\angle KTC$  — смежные,  $\sqrt{5}$   
значит  $\sin ATK = \sin KTC = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}$ .

Ответ:  $\sqrt{6}$ ,  $\frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}$ .

## «Модель в действии»

### Задача 6

В равнобедренном треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 5$ ,  $AC = 8$ . На высоте  $BH_2$  взята точка  $P$ ,  $PB : PH = 1 : 2$ , на основании  $AC$  взяты точки  $K$  и  $T$  такие, что  $HK = 2$ ,  $HT = 3$ . Отрезок  $PK$  продолжен за точку  $K$ , причем  $PE = 2KP$ , отрезок  $PT$  продолжен за точку  $T$ , причем  $TM = \frac{1}{2}PT$ . Вычислите длину отрезка  $EM$  и площадь  $\triangle EPM$ .

Решение (рис. 4)

1.  $\triangle KPH$ ,  $\angle H = 90^\circ$ :

$$PH = HK = 2,$$

$$\angle KPH = 45^\circ,$$

$$KP = 2\sqrt{2},$$

$$EP = 4\sqrt{2}.$$

2.  $\triangle PHT$ ,  $\angle H = 90^\circ$ :

$$PT^2 = 4 + 9 = 13,$$

$$PT = \sqrt{13},$$

$$PM = \frac{3}{2}\sqrt{13}.$$

3. Вычислим  $\cos P$  в  $\triangle KPT$ :

$$25 = 8 + 13 - 2 \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{13} \cdot \cos P, \quad 4 = -4\sqrt{26} \cos P,$$

$$\cos P = -\frac{1}{\sqrt{26}}.$$

4. Воспользуемся теоремой косинусов в  $\triangle EPM$ :

$$EM^2 = 32 + \frac{117}{4} + 12 = \frac{293}{4}, \quad EM = \frac{\sqrt{293}}{2}.$$

5. Воспользуемся основным тригонометрическим тождеством и вычислим  $\sin EPM$ :

$$\sin EPM = \sqrt{1 - \frac{1}{26}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{26}} = \frac{5}{\sqrt{26}}.$$

$$S(EPM) = \frac{1}{2} \cdot PM \cdot PE \cdot \sin EPM = \frac{1}{2} \cdot 4\sqrt{2} \cdot \frac{3}{2}\sqrt{13} \cdot \frac{5}{\sqrt{26}},$$

$$S(EPM) = 15.$$

Ответ:  $\frac{\sqrt{293}}{2}$ , 15.

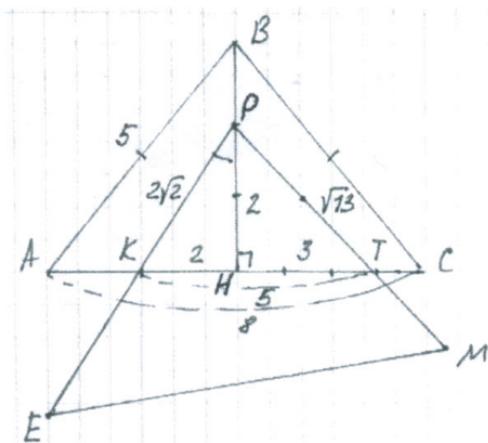


Рис. 4

### Задача 7

В  $\triangle ABC$   $AB = 3$ ,  $BC = 6$ ,  $AC = 3$ . В заданном треугольнике проведены медиана  $AM$  и биссектриса  $BK$ , они пересекаются в точке  $O$ . Вычислите периметр  $\triangle ABO$  и  $\sin \angle MAC$ .

### Задача 8

В параллелограмме  $ABCD$  стороны  $AB$  и  $BC$  соответственно равны 4 и 6, диагональ  $AC = 8$ . В параллелограмме проведен отрезок  $AP$  до пересечения со стороной  $BC$ ,  $BP = 2$ , кроме того, проведен отрезок  $BK$  до пересечения с  $AD$ ,  $KD = 2$ . Вычислите  $AP$ ,  $\sin \angle AOB$ .

**Белоусова Н. А.,**

*д-р биол. наук, доцент,*

*г. Челябинск, [belousova@cspu.ru](mailto:belousova@cspu.ru)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС**

Ведущие научные школы РФ формируют современные направления по разработке критериев и прогнозов развития человека с учетом возрастающего влияния на него изменений социально-экологической среды, на основе изучения биологических закономерностей онтогенеза, механизмов адаптации на уровне целостного организма.

Актуализируются разработки и внедрение программ повышения биологической устойчивости и компенсаторных возможностей организма на разных этапах онтогенеза.

**Воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни**, а это осознание ценности жизни во всех ее проявлениях; значимости не только физического, но и психического, социально-психологического и духовного здоровья — является важной составной частью образовательного стандарта.

Широкое внедрение педагогических технологий не всегда осуществляется на основе предварительных физиолого-гигиенических исследований. По одним данным, процессы адаптации детей в условиях реализации инновационных технологий обучения характеризуются существенным снижением функциональных возможностей организма, по другим — наоборот.

В современных условиях содержание образования как модель социального заказа в различных типах школ различается, что делает необходимым исследование влияния реализуемых конкретных систем организации и содержания учебной деятельности не только на здоровье учащихся, но и на оценку эффективности работы учреждения по формированию культуры здорового и безопасного образа жизни.

В содержании ФГОС раздел о формировании культуры здорового и безопасного образа жизни представлен несколькими модулями. В модуле 3 предусмотрен комплекс мероприятий, позволяющих сформировать у обучающихся совокупность навыков, например:

- навыки оценки собственного функционального состояния (напряжения, утомления, переутомления) по субъективным показателям (пульс, дыхание, состояние кожных покровов) с учетом собственных индивидуальных особенностей;
- навыки работы в условиях стрессовых ситуаций;
- владение элементами саморегуляции для снятия эмоционального и физического напряжения;
- навыки самоконтроля за собственным состоянием, чувствами в стрессовых ситуациях;
- навыки управления своим эмоциональным состоянием и поведением.

На основании выше изложенного, несомненно, актуальным является проблема оценки уровня сформированности навыка, которая, на наш взгляд, может быть выражена в форме поведенческих реакций.

Нами разработана методика наблюдения за поведенческими реакциями школьников. Настоящая методика наблюдения является авторской (Н. А. Белоусова, П. А. Байгужин). Она составлена и форматирована согласно требованиям к оформлению подобного рода работ. Методика оформлена в виде программного продукта, который позволяет обрабатывать результаты, подводить итоги по различным видам выборки. Настоящий вариант методики наблюдения отличает ее как стандартизированную процедуру, осуществляемую по заранее разработанной схеме, предписывающей форму фиксации и перечень подлежащих регистрации параметров.

Предложенная методика позволяет выявить частные характеристики (проявления) наблюдаемого поведения в общей ситуации психофизиологического тестирования, причем необходимо отметить, что психофизиологическое тестирование является разновидностью когнитивной деятельности.

Оборудование в зависимости от вида наблюдения: видео- или веб-камера, программный продукт.

В ходе наблюдения наблюдатель анализирует, структурирует поведение обследуемого на отдельные реакции (индикаторы), уточняя их показатели и фиксируя варианты проявления в протоколе.

Форма протокола отражает программу (схему) наблюдения как алгоритм обработки данных в формате офисного пакета *MS Excel* (2003, 2010, 2013).

Формат представления ожидаемых результатов: автоматическое представление в виде графиков, гистограмм распределения признаков, корреляционных плеяд.

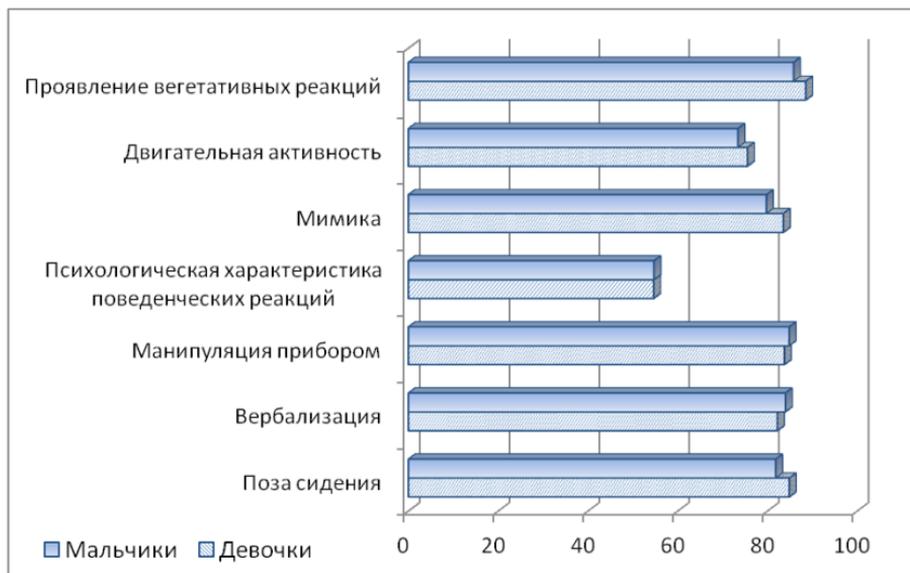
Результаты наблюдения по данной методике позволяют получить автономные данные, характеризующие детальную оценку поведенческих реакций наблюдаемого в ходе процедуры его обследования (преимущественно тестирования).

Известно, что мобилизация вегетативных функций организма в условиях, инициирующих напряженность, происходит медленнее, чем двигательных или сенсорных (Ильин Е. П., 2005). Данное заключение дает возможность предварительного анализа и оценки состояния организма с помощью метода наблюдения. В отличие от традиционного наблюдения, где предметом исследования является интерпретация актов поведения и его качественный анализ, предложенная нами методика позволяет проводить интерпретацию на основе количественного анализа показателей, описывающих интенсивность проявления элемента поведенческого акта.

Оценка поведенческих реакций основана на детальном анализе индикаторов — характеристик вербального и преимущественно невербального поведения обследуемых подростков. Согласно установленным критериям оценки поведенческой реакции, наиболее выраженным является комплекс показателей, описывающий психологическую характеристику поведения, как у мальчиков, так и у девочек.

Предложенная программа позволяет делать выводы о навыках в области культуры здорового и безопасного образа жизни. Обобщение результатов наблюдения при использовании программного продукта возможно в виде таблиц и схем. Приведем пример простейшего обобщения. Нами проведено наблюдение за психофизиологическим состоянием подростков 10–12 лет в процессе когнитивной деятельности (психофизиологическое тестирование).

## Сравнение относительных значений основных индикаторов поведенческих реакций подростков, %



Используя обобщенные данные, можно сделать выводы о состоянии подростков, а значит, и об уровне сформированности некоторых навыков, представленных в стандарте. Относительно низкий уровень общей двигательной активности подростков, что является особенностью обследуемых с нарушением осанки, рассматривается как причина, способствующая проявлению у них интраверсии, ригидности и тревожности [2], что говорит о недостаточном владении элементами саморегуляции для снятия эмоционального и физического напряжения.

Оценивая индикаторы «Вербализация» и «Психологическая характеристика поведенческих реакций» у подростков, устанавливается направленность языковых категорий общения (как вербального, так и невербального), что отражается на эмотивно-эмпатийном взаимодействии как способе обмена эмоциями и отношениями [2].

Экстралингвистические признаки (элементы) достоверно чаще наблюдаются у мальчиков ( $t = 2,11$  при  $p < 0,05$ ) по сравнению с девочками и характеризуют их негативное проявление, выраженное в критичности, негативизме, подозрительности. Девочки-подростки реже проявляют экстралингвистические элементы и преимущественно нейтрального характера с аутонаправленностью. Можно

предположить, что индикатор «Вербализация» с акцентом на предложенные методикой шкалы отражает результат в общем социальной адаптации и в частности компенсаторные поведенческие реакции наблюдаемого в конкретных условиях деятельности.

Итак, предложенная программа наблюдения позволяет оценивать не только психофизиологическое состояние, но и уровень сформированности навыков, изложенных в стандарте.

### **Библиографический список**

1. *Карпова, Ю. А.* Средства выражения эмотивно-эмпатийного взаимодействия в условиях речевого общения // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. — 2011. — № 4. — С. 73–89.
2. *Федотова, Н. В.* Психофизиологические характеристики подростков с различным уровнем локомоторной активности: автореф. дис. ... на соис. уч. ст. канд. биол. наук. — Тюмень: Тюменский гос. ун-т, 2004.

## **РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ В 7-М КЛАССЕ В ШКОЛЕ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация.** В статье раскрывается значимость целенаправленной работы учителя над формированием вычислительных навыков учащихся. Рассматриваются формы организации учебного процесса и дидактические приемы, направленные на развитие вычислительной культуры современного школьника.

Коренное улучшение подготовки специалистов различных отраслей производства невозможно без существенной опоры на высокий уровень математической подготовки в школе. Поэтому важной составной частью повышения качества учебно-воспитательного процесса является совершенствование математического образования, в частности, совершенствование методов и средств обучения, обеспечивающих глубокое и прочное усвоение знаний и умений.

Важнейшим видом учебной деятельности, в процессе которой школьниками усваивается математическая теория, развиваются их творческие способности и самостоятельность мышления, является выполнение математических упражнений. Поэтому эффективность обучения во многом зависит от отбора, конструирования, организации упражнений.

Важнейшим средством форматирования у школьников системы основных математических знаний в школьном курсе обучения имеют вычислительные навыки. Ни один пример, ни одну задачу по математике, физике, химии, черчению нельзя решать, не владея элементарными способами вычислений. Вычислять быстро подчас на ходу — это требование времени.

Вычислительные навыки достигают высшего уровня своего развития лишь в результате длительного процесса целенаправленного их формирования. Формирование у школьников вычислительных навыков остается одной из главных задач обучения математике, поскольку вычислительные навыки необходимы при изучении арифметических действий.

Психология много внимания уделяет проблеме механизмов формирования навыков, имеющей большое практическое значение. Доказано, что механическое заучивание гораздо менее эффективно, чем заучивание при участии сознания. Полезен практический принцип «повторение без повторения», когда при отработке навыка не затверживается одно и то же действие, а постоянно варьируется в поисках оптимальной формулы движения. При этом осознанию принадлежит очень важная роль.

Формирование вычислительных умений и навыков — это сложный длительный процесс. Его эффективность зависит от индивидуальных особенностей ребенка, уровня его подготовки и организации вычислительной деятельности.

На современном этапе развития образования необходимо выбирать такие способы организации вычислительной деятельности школьников, которые способствуют не только формированию прочных вычислительных умений и навыков, но и всестороннему развитию личности ребенка.

При выборе способов организации вычислительной деятельности необходимо ориентироваться на развивающий характер работы, отдавать предпочтение обучающим заданиям. Используемые вычислительные задания должны характеризоваться вариативностью формулировок, неоднозначностью решений, выявлением разнообразных закономерностей и зависимостей, использованием различных моделей (предметных, графических, символических), что позволяет учитывать индивидуальные особенности ребенка, его жизненный опыт, предметно-действенное и наглядно-образное мышление и постепенно вводить ребенка в мир математических понятий, терминов и символов.

В школе углубленное изучение математики начинается с 7-го класса. Учащиеся начинают подготовку еще в 6-м классе. Поэтому в 7-м классе при отборе упражнений на отработку вычислительных навыков необходимо брать задания, которые помогут учащимся быстро и безошибочно выполнять действия с одночленами и многочленами, использовать законы и свойства арифметических действий для рационализации вычислений.

Но для того, чтобы отработка материала не стала механической, чтобы учащиеся не потеряли интерес к математике, можно использовать различные дидактические игры, которые вырабатывают у ребят привычку сосредоточиваться и мыслить самостоятельно, кроме того, они развивают внимание. Например, математические турниры

не только позволяют отрабатывать вычислительные навыки, но и развивают правильную математическую речь.

Для примера можно рассмотреть тему: «Произведение одночлена на многочлен».

Класс делится на команды. Каждой команде предлагается по 5–6 примеров. Через 8–10 минут каждый ученик должен записать в тетрадь решение примеров своей команды и уметь их объяснить. Затем начинается турнир.

Капитан каждой команды вызывает учеников из противоположной команды для участия в турнире. Пары обмениваются примерами и начинают решение. Побеждает та команда, которая правильно решит и объяснит большее количество примеров другой команды. Арбитром выступает учитель.

Ниже приведен пример заданий одной команды.

1. Преобразуйте произведение в многочлен:  $4b^2(5b^2 - 3b + 2)$ .
2. Решите уравнение:  $5x(2x + 3) - 10x(x - 2) = 30$ .
3. Замените знак \* одночленом так, чтобы полученное равенство было тождеством:  $* \times (a^2 + 2ab) = 1,7a^3 + 3,4a^2b$ .
4. Из данных выражений выберите те, значения которых не зависят от  $a$ :  $12a(a + 4) - 3a(4a - 1) - 50(a + 2) - a$ .
5. Докажите, что данное равенство является тождеством:  
 $3(2a - b) - 4(a - 3b) - (a + 3b) = a + 6b$ .

«Математическое лото» можно использовать для темы: «Преобразования многочленов». Заготавливаются 5–6 больших карт с ответами и соответственное количество маленьких карточек с заданием. Большие карты раздаются группам играющих. Ведущий вытягивает карточку с заданием, читает пример. Учащиеся решают его, и если группа находит ответ на большой карте, то забирает карточку у ведущего и накрывает ей соответствующую клетку. Выигрывает тот, кто раньше всех накрывает все клетки больших карт. Если все ответы верны, то должна получиться картинка, которая была нарисована на обратной стороне карточек с заданием.

Приведем пример дидактической карты и упражнений к ней:

$\frac{3-b}{5}$	$6(c-y)(2c-y)$	$3a^5(3a^3+2)$
$(y-3)(x+y)$	$6(b^2-a^2)$	$\frac{1}{3}$
$\frac{2b}{a}$	$y(x-y)$	$6ab(2a-3b-5b^2)$

1. Выполните умножение:  $12a\left(b - \frac{1}{2}a\right) + 6b(b - 2a)$ .
2. Вынесите общий множитель за скобки:  $xy - y^2$ .
3. Сократите дробь:  $\frac{5x - 20y}{15(x + 4y)}$ .
4. Разложите на множители:  $9a^8 + 6a^5$ .
5. Вынесите общий множитель за скобки:  $12a^2b - 18ab^2 - 30ab^3$ .
6. Вынесите общий множитель за скобки:  $12c(c - y) - 6y(c - y)$ .
7. Представьте выражение в виде произведения двух множителей:  $x(y - 3) - y(3 - y)$ .
8. Сократите дробь:  $\frac{(b - 3)^2}{15 - 5b}$ .
9. Упростите выражение:  $\frac{a - b}{4b^3} \times \frac{8b^4}{a^2 - ab}$ .

Важной в 7-м классе является тема «Формулы сокращенного умножения». Поэтому правильно подобранные упражнения позволяют отработать не только формулы, но и вычислительные навыки учащихся.

Например, формула квадрата суммы.

1. Вычислите:  $37^2 + 2 \times 37 \times 13 + 13^2$ .
2. Впишите вместо \* такой одночлен, чтобы полученное выражение можно было представить в виде квадрата двучлена:
  - а)  $16x^2 + 24xy + *$ ;
  - б)  $* - 42mn + 49n^2$ .
3. Найдите числовое значение выражения:

$$6m^2 + 12mn + 6n^2 \text{ при } m = 56, n = 44;$$

$$-64a^3 - 8a^2b - \frac{1}{4}ab^2 \text{ при } a = 4, b = 48.$$

В результате таких упражнений и применения дидактических игр учащиеся более активно работают на уроке и более осознанно усваивают материал. Кроме того, они смогут применить полученные знания и на практике. Это поможет понять ученикам жизненную необходимость знаний, приобретаемых в школе.

**Большакова З. М.,**  
д-р пед. наук, профессор, г. Челябинск, [zmb25@mail.ru](mailto:zmb25@mail.ru)

**Тулкибаева Н. Н.,**  
д-р пед. наук, профессор, г. Челябинск, [tulkibaevann@mail.ru](mailto:tulkibaevann@mail.ru)  
Челябинский государственный педагогический университет

## СОДЕРЖАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ

Культура — это не количество прочитанных книг,  
а количество понятий.

*Ф. Искандер*

Успех формирования специалиста определяется позицией образовательной организации в реализации стандартов высшего образования. Основу профессиональной позиции определяет процесс формирования профессиональной культуры.

Термин «культура» понимается «как виды преобразовательной деятельности человека и общества, а также результаты этой деятельности». Профессиональная деятельность как социально-культурное явление обладает сложной структурой, включающей цель, задачи, предмет, средства, методы и результат. Высокий уровень профессиональной культуры специалиста характеризуется развитой способностью к решению профессиональных задач, т. е. развитым профессиональным мышлением и сознанием.

Профессиональная культура — это определенная степень овладения человеком приемами и способами решения профессиональных задач в какой-либо области профессиональной деятельности.

Для понимания сущности профессионально-инженерной культуры необходимо иметь в виду некоторые методологические предпосылки, раскрывающие связь профессиональной и профессионально-инженерной культуры, а также особенности последней:

- профессионально-инженерная культура — это профессиональная культура с ее уникальной характеристикой инженерной реальности;
- составляющими компонентами профессионально-инженерной культуры являются аксиологический, технологический и личностно-творческий.

Аксиологический компонент профессионально-инженерной культуры включает совокупность инженерных ценностей. В качестве инженерных ценностей выступают знания, идеи развития техники и технологии, имеющие в данный момент значимость для общества и отдельных сфер производства, интерпретация артефактов в рамках теории.

Технологическим компонентом профессионально-инженерной культуры выступает артефакт — это искусственный продукт деятельности людей, бытие человека в том смысле, что он вменяет свои собственные ценности артефактам техники (искусственному продукту деятельности человека).

Личностно-творческий компонент инженерной культуры отражает творческое начало личности инженера. Творчество не существует вне личности, поэтому, обращаясь к проблеме инженерного творчества, необходимо учесть специфику инженерной деятельности, своеобразие проявления творческих качеств инженера.

Анализ структурных компонентов профессионально-инженерной культуры с точки зрения их инновационности означает: выявление наличия или отсутствия в них новизны; установление повторяемости известного с несущественными изменениями; определение конкретно того, что уже известно; обнаружение дополнения известного существенными признаками; установление факта создания не-что качественно нового.

Итак, инженерная культура рассматривается как важная составляющая общей культуры инженера. Поэтому согласимся с определением содержания понятия «инженер», данного И. С. Мансуровым.

Инженер — специалист, который «знает не только технику, технологию, но и экономику, организацию производства и производственных отношений, умеет пользоваться инженерными методами при решении инженерных задач и в то же время обладает способностью изобретательства, творческого подхода к делу, имеет специальную теоретическую и практическую подготовку, соответствующие деловые и личностные качества» (Мансуров И. С. Инженер. Социально-экономический очерк. М.: Сов. Россия. 87 с.).

Можно сделать вывод, что инженерная культура реализуется через следующие составляющие:

- культуру мышления;
- культуру устной и письменной речи;
- культуру освоения исторического наследия и его развития;
- практическая культура — использование нормативно-правовых документов в своей деятельности;

- культуру реализации ценностных отношений к своей профессионально-инженерной деятельности;
- культуру понимания развития общественных и экономических явлений.

Выделенные составляющие инженерной культуры в профессиональном стандарте представлены метакомпетенциями, к которым отнесем производственную, инженерно-графическую, аналитико-исследовательскую, информационно-компьютерную, социокультурную и социально-этическую (ФГОСЗ+).

Названные компетенции являются сложными по составу и объединяют более простые специальные компетенции:

- производственная компетенция включает технико-технологическую, организационно-управленческую и экономическую компетенции;
- инженерно-графическая компетенция предусматривает компетенции графической работы и обращения с конструкторской документацией;
- аналитико-исследовательская компетенция предполагает умение анализировать личностный опыт и обобщать его, умение использовать результаты исследований в практической деятельности;
- информационно-компьютерная компетенция характеризуется уровнем владения компьютерами, знанием компьютерных технологий и умением использовать их на практике;
- социально-культурная компетенция включает знание об общественных и культурных процессах, об охране здоровья и знание языков;
- социально-этическая компетенция содержит знание этических и правовых норм и умение выполнять их, межэтническую терпимость и умение соблюдать принципы человеческого общения.

Если осуществить классификацию названных компетенций, взяв за основу предназначение профессионально-инженерной культуры, то получим систему формирования культуры.

Выделим основные виды культур, которые формируются у инженера. Основопологающим методологическим началом профессионально-инженерной культуры является общая культура инженера современного информационного общества. Следующей составляющей является социальная культура, содержание которой раскрывается через веру в Россию, заботу о преуспевании единого многонационального российского народа, поддержку национального мира и согласия, понимание глобальных вызовов современной эпохи.

Третьим компонентом профессионально-инженерной культуры является личностно-творческая культура, которая определяется пониманием смысла своей профессионально-инженерной деятельности, наличием профессиональной позиции, умения принимать ответственное решение за результаты своей профессиональной деятельности, осознанием ценности человеческой жизни через ценности инженерного творчества. Таким ярким примером принятия ответственного решения за результаты своей профессиональной деятельности можно назвать оценку готовности государства к запуску космического корабля на Луну. В основе принятия решения лежат знания о состоянии Луны (твердое тело, жидкое или газообразное). Данное знание ускорило бы процесс принятия решения о сроках полета на Луну. К сожалению, единого мнения у ответственных профессионалов-ученых не было. И окончательное принятие решения С. П. Королев оставляет за собой. Утром сотрудники лаборатории увидели на стене ответ: «Луна — твердое тело. С. П. Королев».

Общая профессионально-инженерная культура может быть представлена тремя понятиями: способностью, готовностью и владением инженерной деятельностью.

Основное содержание понятия «способность» раскрывается через систематическое осуществление самообразования, обеспечивающего непрерывный процесс пополнения профессиональных знаний; проведение научных исследований, создание инновационных процессов, анализ явлений и производственных процессов, выстраивание аргументированных умозаключений и выводов; использование в работе научных методов и моделей управления инновационными процессами.

В современной ситуации инженерная деятельность обеспечивается готовностью к организации сетевого и межотраслевого взаимодействия, к анализу исследовательских задач в области профессиональной деятельности.

Содержание понятия «владение» позволяет увидеть методологическое содержание профессионально-инженерной деятельности. Оно определяется метазнаниями и метаумениями, к которым отнесем основные методы и средства работы с информацией, методы организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения.

Итак, уровень сформированности профессиональной инженерной культуры зависит от понимания термина «культура», ее компонентов и основных компетенций, которые формируются в процессе реализации образовательной программы.

## **СИСТЕМА РАБОТЫ ШКОЛЫ В РАМКАХ ФГОС КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ**

Результаты опросов учеников 9–11 классов школы говорят о том, что большая часть выпускников точно не знает, какое из направлений профессиональной деятельности выбрать после окончания школы. В лучшем случае выбирают экономические, юридические или управленческие специальности. Данную ситуацию подтверждает и выбор предметов для сдачи государственной итоговой аттестации — более 73% выпускников школы выбирают ЕГЭ по обществознанию.

В то же время в нашем небольшом промышленном городе нет необходимости в большом количестве юристов, экономистов и менеджеров среднего звена, но очевидна нехватка специалистов, обладающих знаниями точных наук.

Оценивая ситуацию в целом по стране, мы понимаем, что это проблема не одного отдельно взятого города России. Например, в докладе ЮНЕСКО говорится, что «инженерия — основной инструмент решения глобальных проблем человечества... Необходимо: пропагандировать и повышать престиж профессии инженера, преобразовать содержание инженерного образования и привести его в соответствие с потребностями экономики, пробуждать интерес к инженерии с раннего возраста с целью выявления способностей и воспитания талантов... Новые подходы должны быть разработаны в области образования и профессиональной подготовки, в частности, за счет усиления их практической направленности, введения системы проблемного обучения, отражающей сущность профессии инженера — решение проблем».

Еще в 1947 г. американским [Советом по профессиональному развитию инженеров \(ECPD\)](#) было предложено следующее опреде-

ление термина «инженерия» [1]: «Творческое приложение научных принципов к проектированию или разработке сооружений, машин, аппаратуры или процессов их изготовления, или к объектам, в которых эти устройства или процессы используются разрозненно или комплексно, или к конструированию и эксплуатации вышеуказанных инженерных устройств...». Сегодня специалист, занимающийся инженерным делом, называется **инженером**, и его деятельность является производительным трудом, в которой через свою инженерную деятельность профессионал реализует свои научные знания и практический опыт.

Конечно, научные знания и практические умения инженера проявляются в исследовательской, конструкторско-проектной и производственной деятельности. Необходимость развития данных видов деятельности у специалистов хорошо согласуется с вводимыми новыми стандартами в образовании:

- введение новых образовательных стандартов в школе с ориентацией на метапредметный и системно-деятельностный подход, внедрение проектной технологии и технологии проблемного диалога — это первый шаг к повышению мотивации обучающихся к точным наукам и исследованиям;
- практико-ориентированные занятия на уроках с использованием компьютерных исследовательских лабораторий являются хорошим опытом для последующей производственной деятельности;
- введение метапредметов в учебный план с освоением способов конструирования объектов, явлений и событий (например, МДО, конструирование) согласуется не только с физико-математическими и техническими предметами, но и с предметами гуманитарного цикла;
- развитие технического направления организации внеурочной деятельности школьников за счет кружков по основам Лего-конструирования и робототехники повышает интерес учащихся к конструированию устройств и приборов.

Кроме этого, на этапе исследования сложившейся ситуации по ориентации обучающихся на преобладающие в регионе специальности, а именно на увеличение количества специалистов в области инженерных наук, мы определили необходимость организации сотрудничества с промышленными предприятиями и образовательными учреждениями среднего и высшего образования (например, УрФУ, образовательный центр ОАО ЧТПЗ и др.). Целью такого сотрудни-

чества является не только профориентация обучающихся, но и профориентация педагогических кадров в профессиях промышленного сектора (в особенности профессии «инженер», а также организация учебного процесса с использованием современных технических образовательных и информационных технологий по оригинальным программам, разработанным совместно с социальными партнерами, и предоставление дополнительных образовательных услуг в рамках инженерно-технической деятельности, информационно-коммуникационных технологий и т. п.

Одним из итогов такой образовательной деятельности должны стать «более глубокое понимание роли науки и человека в прогрессивном развитии современной техносферы, осознание возможных негативных последствий технической деятельности социума и необходимости сохранения окружающей среды на основе внедрения новейших природоохранных технологий как неперенных составляющих современного производства» [2].

Проведенная подготовительная работа и наличие профильных классов в МБОУ СОШ № 4 позволили спланировать и начать реализацию проекта школы в рамках общей концепции проекта «Уральская инженерная школа» по следующим направлениям:

- обновление содержания образования, в рамках которого начата работа по внедрению технологий деятельностного типа в основной и старшей школе, организации практик для учащихся с привлечением возможностей научно-технических лабораторий; расширению спектра технических кружков на базе школы, совершенствованию работы по профилизации на старшей ступени образования с учетом индивидуальных учебных планов;
- расширение спектра дополнительных образовательных услуг, в том числе в рамках внеурочной деятельности, по математике, физике, химии, информатике, биологии, проведение занятий по конструированию в 1–11 классах;
- проведение совместных мероприятий (конкурсов, конференций, исследований) с ДОО, СПО и вузами с целью обеспечения непрерывности и преемственности в области точных и инженерных наук, участие в мастер-классах, семинарах по образовательной робототехнике (обучающихся и педагогов).

Мы планируем:

- повысить уровень научно-исследовательской деятельности за счет организации научного сопровождения в рамках проведения занятий и консультаций для обучающихся и педаго-

гов школы по математике и предметам естественнонаучного цикла с преподавателями вузов, сопровождения исследовательских и проектных работ учащихся научными руководителями;

- организовать естественнонаучные сессии в течение года с приглашением специалистов в отдельных направлениях точных наук для учащихся 5–11 классов;
- с привлечением специалистов разработать мониторинг качества образования по математическому и естественнонаучному направлению в школе.

Создание необходимых материально-технических и кадровых условий позволит повысить эффективность развивающей деятельности школы. В рамках данной работы ведется создание научно-технической лаборатории, оснащенной современным естественнонаучным исследовательским комплексом, и музея информатики и техники. В области повышения квалификации педагогических кадров предполагаются:

- стажировка учителей математики, физики, химии, технологии, биологии;
- курсовая подготовка по образовательной робототехнике и конструированию;
- технологии развития критического мышления и технологии ТРИЗ.

Школа не первый год работает над совершенствованием системы стимулов для одаренных детей и педагогов, развивающих детей с признаками одаренности, в том числе в области исследовательской деятельности и точных науках. Такая работа включает следующие мероприятия:

- обеспечение возможности участия обучающихся в выездных очных конкурсах и конференциях математической, естественнонаучной и технической направленности;
- индивидуальные гранты педагогам общего образования на реализацию проектов по развитию математического и естественнонаучного образования в школе;
- обмен опытом с лучшими педагогами в направлении математической и естественнонаучной подготовки;
- организация сборов детей с признаками одаренности;
- направление педагогов на участие в профессиональных конкурсах;
- учреждение премии в рамках школьной церемонии чествования одаренных детей «Признание».

Изменение модели деятельности школы по воспитанию будущих инженерных кадров и специалистов в промышленной сфере невозможно без изменений в воспитательной системе школы. Примером таких изменений может служить профориентация с усилением роли инженерных специальностей и специальностей на стыке инженерных и других наук, ранняя информированность об инженерных науках и рабочих специальностях через экскурсии, тренинги, пресс-центр школы и т. д.

Создание максимально благоприятных условий для самореализации учащихся, обеспечение профильно-ориентированной подготовки в области инженерных наук обязательно обеспечит положительный результат...

Недавно в одном из интервью городскому телевизионному каналу один из участников городской олимпиады (ученик нашей школы) сказал, что будет биоинженером. Надеемся, что через несколько лет более половины учащихся нашей школы своей будущей профессией назовут специальность, связанную с инженерией.

### **Библиографический список**

1. *Сапрыкин, Д. Л.* Инженерное образование в России: история, концепция, перспектива // Высшее образование в России. — 2012. — № 1.
2. *Ильин, И. В., Оспенникова, Е. В.* Формирование системы метатехнического знания как базовой составляющей технической культуры современного школьника // Педагогическое образование в России. — 2011. — № 3.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИСТОРИИ**

Сегодня роботы применяются практически во всех сферах человеческой деятельности, а уровень развития робототехники является важным показателем научно-технического, промышленного и оборонного потенциалов каждой страны [3, с. 376]. Такие масштабы роботизации требуют расширения подготовки специалистов в сфере робототехники.

Благодаря развитию образовательной робототехники подготовка специалистов может осуществляться в школе уже с младших классов. На данный момент одной из ключевых задач является популяризация робототехники среди учащихся российских школ. Один из вариантов решения данной задачи — использование робототехники в рамках преподавания школьных предметов.

Робототехника — очень многогранный инструмент. Ее с легкостью можно использовать для изучения технических (математика, информатика) и естественнонаучных предметов (химия, биология, физика). Куда сложнее использовать робототехнику в качестве инструмента изучения гуманитарных предметов. Ниже будет представлен вариант включения робототехники в школьный курс истории.

Одна из особенностей роботов — это их наглядность и способность привлекать к себе внимание, особенно внимание детей. Искренний интерес может способствовать лучшему запоминанию материала, пройденного на уроке.

Изучение истории не может проходить без использования исторических карт. Именно карты могут послужить отличным полем для робота. Для примера разберем урок по истории для 5-го класса. Тема урока — «Походы Александра Македонского».

Прежде всего, в качестве карты будет использовано специально разработанное поле для робота, изображенное на рис. 1. Его оригинальный размер составляет 1600 × 2750 мм.

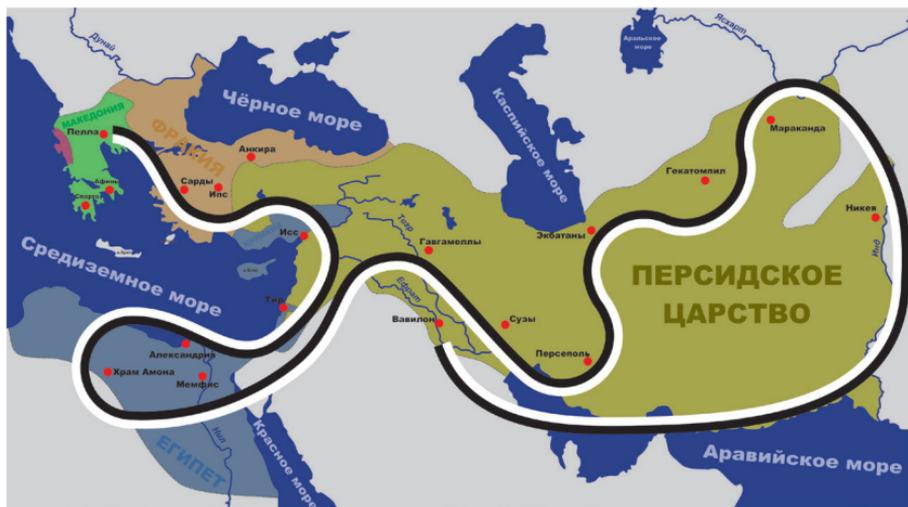


Рис. 1. Поле для робота в виде карты

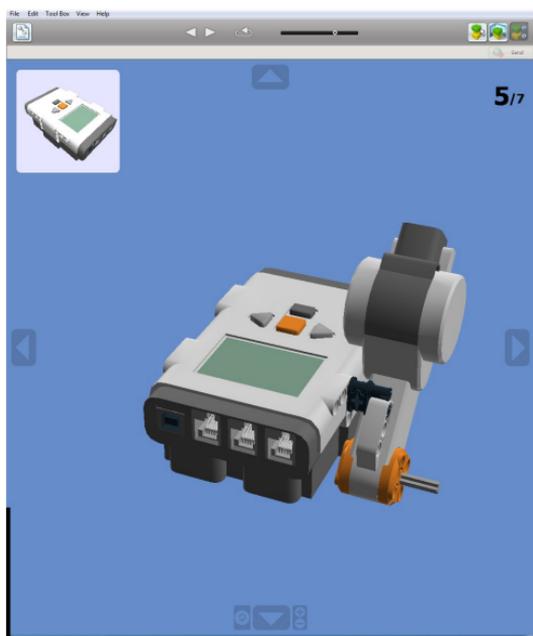
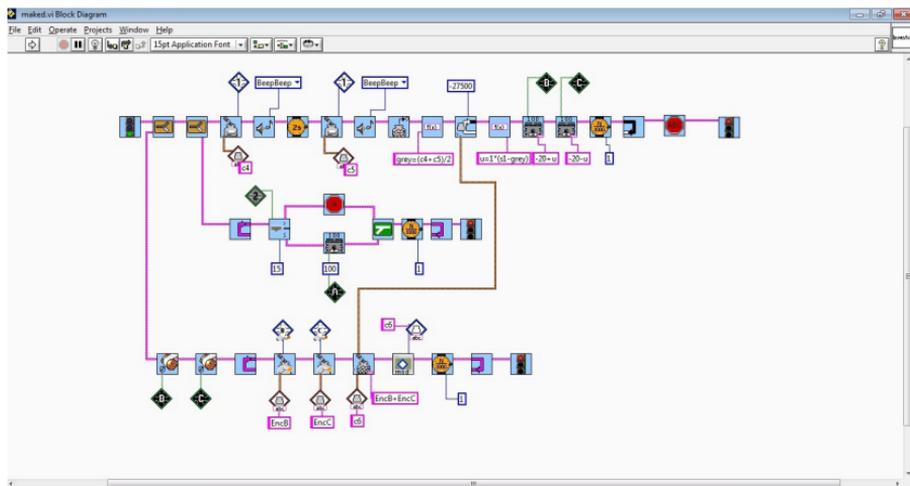


Рис. 2. Фрагмент инструкции к сборке робота

Робот собирается из образовательного набора *Lego Mindstorms NXT 9797*. Для создания наглядной и понятной инструкции использована программа *Lego Digital Designer*, которую можно бесплатно скачать с официального сайта «Лего». В *Lego Digital Designer* есть возможность выбрать режим «Building Guide Mode», в котором будет показана пошаговая инструкция для сборки робота (рис. 2).

Программирование робота осуществляется в графической среде программирования *Robolab 2.9*. В основе программы заложено движение по линии с одним датчиком освещенности на пропорциональном регуляторе [2, с. 227]. Полный алгоритм показан на рис. 3. Необходимо отметить, что такая программа не будет работать для более новой версии конструктора *Lego Mindstorms EV3*. Чтобы сделать программу для EV3, необходимо ознакомиться с книгой Л. Ю. Овсянничкой «Курс программирования робота LEGO Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства», обратив особое внимание на работу с датчиками [1, с. 84–151]. Также можно создать программу в среде *RobotC*, которая подойдет и для NXT, и для EV3.



**Рис. 3.** Алгоритм программы

На местах важнейших сражений (р. Граник, г. Исс, г. Тир, г. Гавгамелы, р. Гидасп) красочные препятствия. Еще одно препятствие ставится в конце пути робота (г. Вавилон). На препятствиях указаны дата и место сражения. Их легко распечатать, вырезать и собрать. Пример показан на рис. 4.

## 332 г. до н.э. осада г. Тир



Рис. 4. Пример препятствия

В целом демонстрация выйдет следующим образом. Робот медленно едет по черно-белой линии, от Пеллы до Вавилона. Доезжая до банки (место сражения), он сбивает ее и едет дальше. Демонстрация сопровождается кратким рассказом учителя о важнейших событиях похода Александра Македонского на восток. Лучше всего такую демонстрацию проводить в конце урока для закрепления пройденного материала.

Следует признать, что данная разработка имеет ряд недостатков. Во-первых, это недостаточная точность карты. Конечно, в 5-м классе дети еще не обязаны в совершенстве знать географию, однако в данном случае точность во многом принесена в жертву наглядности и красочности.

Во-вторых, подготовка к занятию может вызвать трудности у не знакомого с робототехникой учителя истории. Предполагается, что конструктор учитель сможет взять в ближайшем кружке робототехники (возможно, в своей же школе). За помощью в сборке и программировании робота можно обратиться к преподавателям робототехники либо написать автору данной статьи на вышеуказанный электронный адрес и получить готовые материалы вместе с инструкцией, что с ними делать.

В-третьих, печать карты может вызвать ряд сложностей из-за большого формата. К тому же, цветная печать таких размеров требует финансовых затрат.

Учитывая вышеперечисленные недостатки, работа над материалом будет продолжена. Планируется создание набора карт по темам, которые проходят в разных классах, а также упрощение процесса работы с данными материалами.

### **Библиографический список**

1. *Овсяницкая, Л. Ю.* Курс программирования робота LEGO Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
2. *Филиппов, С. А.* Робототехника для детей и родителей. — СПб.: Наука, 2013. — 319 с.
3. *Юревич, Е. И.* Основы робототехники. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.

## ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ДЕФЕКТОЛОГОВ КАК ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ

**Аннотация.** В данной статье актуализируется проблема аксиологического компонента инженерной культуры будущих педагогов-дефектологов, рассмотрены общие и частные принципы организации процесса формирования у них профессиональных ценностных ориентаций как основы инженерной культуры. Дано обоснование предложенных принципов для организации изучаемого процесса.

**Ключевые слова:** принципы, ценности, ценностные ориентации, инженерная культура, педагог, дефектолог, тьютор, мотивация.

Особенности профессиональной деятельности педагогов-дефектологов определяются взаимодействием с детьми с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Условия ежегодного увеличения количества детей с ОВЗ, развитие инклюзивного образования, компетентностной парадигмы обуславливают потребность общества в педагогах-дефектологах, которые готовы и способны квалифицированно организовать технологический процесс помощи и поддержки семей и детей с ОВЗ в обучении и социализации.

На основе определения культуры педагога В. И. Загвязинского [2, с. 20] технологическая грамотность и профессионально-педагогические ориентации являются ее составляющими, поэтому в современных условиях профессиональной подготовки педагогов-дефектологов значимо говорить о профессиональных ценностных ориентациях как основе инженерной культуры.

Заинтересованность, осознанность и продуктивность трудовой деятельности педагогов специального образования определяет аксиологическая составляющая инженерной культуры. Поэтому важно формировать у будущих педагогов-дефектологов профессиональные ценностные ориентации. Следовательно, социальный заказ общества заключается в подготовке компетентных и заинтересованных в профессиональном успехе педагогов специального образования. Составной частью профессиональных компетенций и мотивации являются профессиональные ценностные ориентации, которые представляют собой субъективное отражение в сознании специалиста профессиональных ценностей, признаваемых им в качестве целей и ориентиров, определяющих мотивацию и направленность его поведения, и оценку деятельности, в рамках профессии педагога-дефектолога с учетом специфики работы с детьми с ОВЗ [1].

Современные требования к подготовке специалистов в условиях высшего образования обусловлены особенностями Болонской системы, которые заключаются в открытости, конкурентоспособности и самостоятельности образовательных учреждений. В условиях высшего образования процесс формирования профессиональных ценностных ориентаций будущих педагогов-дефектологов реализуется на основе совокупности принципов. Под принципом мы понимаем исходное требование к организации педагогического процесса на практическом уровне [2].

Данные принципы отражают особенности формирования профессиональных ценностных ориентаций будущих педагогов-дефектологов как основы инженерной культуры. Изучаемый процесс индивидуален и зависит от активности, желания и самостоятельности студентов. Поэтому педагог в процессе формирования у будущих педагогов-дефектологов профессиональных ценностных ориентаций по отношению к ним занимает положение тьютора, который помогает и направляет студентов на правильный путь в ситуации свободного выбора профессиональных ценностей. В настоящее время понятие «тьютор» трактуется как «методист, преподаватель или консультант-наставник, входящий в профессорско-преподавательский состав системы дистанционного обучения, осуществляющий методическую и организационную помощь в рамках конкретной образовательной программы» [3, с. 177]. По мнению Э. Гордона и Э. Гордон, тьюторство «заключает в себе академический, нравственный и философский рост отдельно взятого ребенка» [4, с. 12]. Исходя из

описанной позиции педагога значимо соблюдение принципов, которые легли в основу канонической модели тьюторства, представленной А. А. Александровой и Е. А. Андреевой [5].

1. Принцип индивидуализации предполагает, что у каждого студента есть выбор, в соответствии с которым подбирается индивидуальная программа. Она обусловлена различиями студентов по уровню освоения профессиональных компетенций, способностей и личностных характеристик. Принцип реализуется посредством модульно-рейтинговой системы построения учебного процесса, а также возможностью индивидуальной работы педагога с каждым студентом с учетом его потребностей и возможностей.
2. Принцип вариативности предполагает для студента возможность выбора в разнообразии заданий и приемов работы. В нашей деятельности на аудиторных занятиях применялись разнообразные формы контроля. Задания внеаудиторной самостоятельной работы делились на вариативную и инвариативную части по уровню сложности. Вариативная часть предполагала выполнение студентами заданий, обязательных для всех. Задания инвариативной части носят более сложный и творческий характер, поэтому их решение представляло собой дополнительную нагрузку для студентов, претендующих на высокое освоение профессиональных компетенций.
3. Принцип свободы предполагает наличие у студента свободы выбора действовать в соответствии со своими интересами, мотивами и целями, осуществлять личный выбор, который неразрывно связан с принципом индивидуализации. Принцип реализовывался в проведении занятий в формах круглого стола, дискуссии, конференции, метода «шесть шляп» и др. На занятиях каждый студент может высказать свою позицию или отношение к поднятой проблеме, теме занятия; выслушать другие точки зрения; занять несвойственные им позиции, пробуя себя в непривычной роли. Это способствует формированию личных убеждений в отношении концепции профессиональной деятельности.
4. Принцип активности подразумевает, что студент решает образовательные задачи не спонтанно, а осознанно, понимая, что их решение представляет собой путь профессионального становления. Он реализуется через положение о том, что источник познавательной активности — это творческий опыт студента,

обеспечивающий не только усвоение, но и преобразование необходимого материала. Поэтому на занятиях мы использовали формы и методы работы, развивающие творческие способности, самостоятельность и активность, например создание коллажа или кластера в специально созданной образовательной среде: в соответствии с тематикой занятий и опорой на жизненный опыт студентов.

5. Принцип самостоятельности. Его применение обусловлено тем, что информация постоянно обновляется и умение с ней работать, получать новые знания приобретает большую ценность в профессиональной подготовке специалистов. Следовательно, принцип самостоятельности предполагает самообразование студентов, большое количество самостоятельной работы, умение вступать в диалог и отстаивать свое мнение. Поэтому в процессе формирования профессиональных ценностных ориентаций выполнение заданий самостоятельной работы предполагали представление ее результатов в форме публичных выступлений, в том числе с презентациями, проектов, видеороликов социальной рекламы с последующим обсуждением.
6. Принцип сознательности необходим, поскольку профессиональные ценностные ориентации являются новообразованием личности и основаны на убеждениях, которыми становятся сознательно усвоенные знания. Сознательность необходимо подкреплять мотивацией, поэтому в процессе работы целесообразно подкреплять мотивацию студентов методами примера, убеждения и стимулирования деятельности: бонусы, конкурсы, оценка, а также создавать ситуации чувственного переживания путем просмотра фрагментов художественных и документальных фильмов, их обсуждения, бесед с практикующими специалистами, экскурсий в специальные (коррекционные) учреждения, взаимодействия с детьми с ОВЗ.
7. Принцип открытости предполагает создание условий для управления студентами познавательной и образовательной деятельностью, а также создание для них условий открытости процесса обучения. Для этого поощряется участие студентов в научно-практических конференциях, публикации результатов исследований, выполнение творческих отчетов по учебно-профессиональным практикам, а также создание профильных и тематических групп в социальных сетях, обеспечение доступа студентов к образовательным ресурсам.

Таким образом, соблюдение совокупности принципов тьюторства (индивидуализации, вариативности, свободы, активности, самостоятельности, сознательности, открытости) обеспечивает организацию процесса формирования у будущих педагогов-дефектологов профессиональных ценностных ориентаций как основы инженерной культуры.

### Библиографический список

1. *Воденникова, Л. А.* К вопросу о понятийно-категориальном аппарате исследования профессиональных ценностных ориентаций будущих педагогов-дефектологов // Человек и образование. 2013. — № 3 (36). — С. 147–150.
2. *Дуранов, М. Е., Чернецкий, Ю. М.* Общая педагогика. — Чел-к: Изд-во ЮУрГУ, 1999. — 34 с.
3. *Загвязинский, В. И.* Педагогический словарь / под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. — М.: Академия, 2008. — 352 с.
4. *Гордон, Э.* Столетия тьюторства / Эдвард Гордон, Элайн Гордон; пер. с англ., под науч. ред. С. Ф. Сироткина, Д. Ю. Гребенкина. — Ижевск: ERGO, 2008. — 351 с.
5. *Александрова, Е. А., Андреева, Е. А.* Модернизация классической модели тьюторства в России, странах Европейского союза и Ближнего Востока. — Москва; Тверь: СФК-Офис, 2013. — 156 с.

**Гладкая Е. С.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
*г. Челябинск*  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРАМИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Одним из приоритетных направлений развития образования до 2020 г. является ориентация на индивидуализацию личности подрастающего поколения, способную на конкуренцию в открытом экономически инновационном пространстве. Индивидуализация рассматривается как процесс развития целостной личности. В современной системе образования индивидуализация формируется на основе интерактивных технологий. Понятие «интерактивный» означает способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога с чем-либо (например, компьютером) или кем-либо (человеком). Применение современных интерактивных технологий в образовании связано с накопленным опытом эффективного использования программированного обучения. Программированное обучение — это обучение по заранее разработанной программе, в которой полностью предусмотрены действия как учащихся, так и педагога (или заменяющей его обучающей машины).

Под программированным обучением ранее понималась совокупность мероприятий, направленных на повышение продуктивности обучения за счет введения эффективных дидактических систем и технических средств обучения.

Впервые о программированном обучении заявил в 1954 г. американский психолог Б. Ф. Скиннер как об одном из перспективных направлений оптимизации обучения. В основе технологии программирования Скиннера лежит концепция бихевиоризма, согласно которой для каждой реакции характерна склонность к повторению и закреплению, необходимость в обучении самоконтролю со стороны учащихся и возможность самообучения, благодаря программированным материалам. Своей концепцией программированного обучения

он вызвал большой интерес многих специалистов, побудив их на создание новых концепций, методов и средств программированного обучения. Скиннер определил два требования: вместо контроля в обучении должен преобладать самоконтроль учащихся, обучение должно строиться на самообучении.

Психолого-педагогическое обоснование программированного обучения заложено в работах В. П. Беспалько, Н. В. Басова, Н. Ф. Талызиной, Т. А. Ильиной и др. В. П. Беспалько определяет программированное обучение как комбинированную дидактическую систему, согласно которой процесс обучения осуществляется по взаимосвязанным алгоритмам познавательной деятельности ученика и управления его познавательной деятельностью педагогом.

Н. В. Басова считает, что деление учебного материала на разделы, темы и параграфы со времен Я. А. Каменского есть не что иное, как программированное обучение. Она понимает под программированным обучением процесс составления программы для ЭВМ как научную дисциплину, изучающую компьютерные программы и технологию разработки, проверки и их изменения. Н. Ф. Талызина рассматривает программированное обучение как научную систему организации труда всех членов педагогического процесса и как педагогическую систему, призванную заменить традиционное обучение. Она предполагала, что к 1980 г. программированное обучение вытеснит традиционные методы обучения, однако этого не произошло. Также под программированным обучением некоторые ученые понимают некую кибернетическую дидактику как новый метод обучения, как вид самостоятельной работы. Несмотря на разногласия в определении программированного обучения, цель его трактуется однозначно — оптимизация управления процессом усвоения знаний обучаемым.

Программирование представляет собой процесс последовательности действий (программы) при обработке информации на электронно-вычислительном устройстве, а так как любая машина выполняет определенный набор операций, любое задание должно иметь вид документа, отражающего последовательность таких операций. Исходя из этого разработаны два метода программированного обучения. Первый — на основе обучающей программы, которая закладывается в электронное устройство (машинный метод программированного обучения). Второй — на основе программированных учебников (безмашинный метод программированного обучения). Для всех методов программированного обучения характерно

деление изучаемого материала на «порции», содержащие небольшое количество информации и расположенные в строгой логической последовательности, при которой усвоение материала в последующих порциях невозможно без понимания и прочного усвоения предыдущей. После каждой порции материала учащимся предлагаются контрольные вопросы, в зависимости от результатов ответа предлагается следующая порция материала или предлагается материал, доступный для понимания учащимся. Главное в программированном обучении — это программирование учебного материала, а не автоматизированные устройства.

Программа как элемент программированного обучения имеет вид упорядоченной последовательности задач выдаваемых дидактической машиной или программированным учебником. Дидактические программы принято делить на линейные, разветвленные и адаптивные.

Методику линейного программирования разработал американский психолог Б. Ф. Скиннер. В сущности, она является схемой подкреплений ответной реакции на выполненное задание. Линейная программа строится по принципу шага, каждый шаг представляет собой определенную порцию материала. Для младших школьников программы строятся в несколько шагов, а для старшекласников количество шагов увеличивается от нескольких десятков до нескольких тысяч. Так, обучающие программы американских практиков насчитывали: 54 шага в одной из первых программ Скиннера, 3000 шагов в шестинедельном курсе по физике А. Ламсдена, 9216 шагов в программе по математике, разработанной Э. А. Смитом и Дж. Квакенбушем для обучения элементам математики во вспомогательной школе. Недостаток линейной программы заключается в том, что не учитываются индивидуальные особенности учащихся.

Разработчиком разветвленного программирования принято считать американского психолога Краудера. Свой метод перекомпоновки материала он называл разветвленным или внутренним программированием. Учащиеся могут проходить программу по множеству параллельных ветвей, каждая из которых, в конце концов, приведет их своим, особым путем, но к одной общей цели. Методы линейного и разветвленного программирования могут взаимно дополнять друг друга за счет интеграции в линейную программу разветвленной последовательности и наоборот.

Современные направления работы в области программированного обучения связаны с разработкой полностью автоматизирован-

ной системы обучения — адаптивное программирование. В основе адаптивного программирования лежат идеи кибернетики и радиоэлектроники. Ведущим представителем этого направления программирования является английский кибернетик Гордон Паск. Основное свойство этих машин в обучении — возможность адаптации, изменение как темпа обучения, так и его сложности к индивидуальным особенностям ученика.

Составление обучающих программ для таких машин является очень трудоемким делом, требующим напряженного труда большой группы опытных педагогов, психологов, математиков и программистов. При массовом обучении адаптивные системы дают огромный экономический эффект. Например, если обычные методы программированного обучения сокращают время обучения на 20–30%, то использование электронной машины сокращает время обучения на 66%.

На практике при изучении многих теоретических курсов эффективным оказалось лишь частичное использование принципов программированного обучения. Изучение материала проводится обычным путем (слушание лекций, чтение учебников, руководств и т. д.), а элементы программированного обучения применяются только для контроля качества этой работы, что также повышает интенсивность учебного процесса. Преимущества этого метода в том, что используются простейшие приспособления, которые можно изготовить силами учащихся.

В 60-е годы в Америке программированным обучением было охвачено около 11% всех школьных округов, наибольшая доля приходилась на густонаселенные штаты — Нью-Йорк, Калифорнию, Массачусетс, Пенсильванию и Огайо. Самообразование являлось важным условием получения образования, с этой целью был разработан Дальтон-план и различные его разновидности, которые исходили из убеждений, что учащиеся должны полагаться на собственные силы и чувствовать полную ответственность за свои успехи.

Многие исследователи ошибочно считали, что программированное обучение должно наладить обратную связь в традиционной системе обучения. Однако если считать программированное обучение как систему, то она должна обладать своими формами, средствами и методами обучения. Поэтому данная система обучения не что иное, как один из путей совершенствования традиционной системы обучения.

Программированное обучение включает все лучшие приемы и способы, все достижения методики, педагогики и психологии, поэтому в системе образования в 70-е годы стали говорить не о программированном обучении, а о взаимосвязи традиционного обучения с элементами программирования. Программированное обучение явилось результатом взаимодействия рациональных принципов педагогики и средств управления сложными системами в кибернетике, математической логике и вычислительной технике. Данный вид обучения предусматривает шаговый технологический процесс при раскрытии и подаче учебного материала. Каждый шаг состоит из взаимосвязанных звеньев — информации, операции обратной связи и контроля. Операция обратной связи используется для изменения стратегии обучения, приспособление обучения к темпу усвоения знаний, умений и навыков каждым обучаемым и осуществления управления обучающимся своим процессом обучения.

Таким образом, педагог, осуществляющий деятельность в инновационном пространстве, должен опираться на фундаментальные основы психолого-педагогической теории обучения. Проектируя образовательную деятельность, педагог применяет педагогические технологии, способствующие развитию индивидуальности личности, проявлению ее индивидуализации как необходимого условия конкурентоспособности в открытом экономически инновационном пространстве.

### **Библиографический список**

1. *Беспалько, В. П.* Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. — М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2002. — 352 с.
2. *Скиннер, Б. Ф.* Наука об учении и искусство обучения / Б. Ф. Скиннер. — М.: Высшая школа, 1968. — 68 с.

Григорьева Е. В.,  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск, [evgeniachel@rambler.ru](mailto:evgeniachel@rambler.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ «ОКРУЖАЮЩИЙ МИР»

**Аннотация.** В статье раскрываются методические основы применения аудиовизуальных средств обучения в процессе изучения курса «Окружающий мир» в начальной школе. Рассматривается методика использования учебных фильмов, аудиозаписей, даются рекомендации по созданию презентаций к урокам.

На качество знаний младших школьников и их умственное развитие существенно влияют *средства обучения*, которыми оборудован школьный класс. Под средствами обучения понимается совокупность материальных учебно-методических объектов, которые используются для передачи и овладения знаниями, умениями и навыками и общего развития личности учащихся [1].

В младшем школьном возрасте мышление детей достаточно конкретно, поэтому роль наглядных средств обучения особенно велика. «Учите ребенка каким-нибудь пяти неизвестным ему словам, и он долго и напрасно будет мучиться над ними; но свяжите с картинками двадцать таких слов, и ребенок усвоит их на лету», — писал К. Д. Ушинский [3].

Младшие школьники лучше воспринимают динамические пособия, чем статические, поэтому на уроках рекомендуется использовать аудиовизуальные средства обучения, которые передают информацию через зрительный и слуховой анализаторы.

*Учебные фильмы* помогают увидеть динамику развития природных процессов. За 10–15 минут демонстрации кинофильма учащиеся усваивают объем информации, рассчитанной на урок. В школе нет «...ни одного наглядного пособия, которое по богатству материала, по силе впечатления и по занимательности могло бы сравниться с кино... Существуют процессы, которые совершаются очень медленно, и заметить ход этих процессов почти невозможно. Между

тем кино может показать эти процессы. Так, на экране отлично видно прорастание семян, разворачивание цветов, созревание плодов... процессы движения ледников, роста оврагов, выветривания скал...» [2]. Это доказывает, что учебные фильмы экономят время и повышают производительность педагогического труда, при необходимости учитель может замедлить или ускорить просмотр, остановить или вернуть кадр.

Можно выделить ряд *методических требований* к демонстрации учебных фильмов для младших школьников.

1. Содержание фильма должно быть связано с темой урока.
2. Фильм просматривается учителем до урока, выбираются фрагменты для показа на уроке, составляются вопросы к беседе по содержанию фильма.
3. Определяются время и место фильма на уроке. В зависимости от дидактических задач урока фильм может быть показан отдельными фрагментами на различных этапах урока.
4. До просмотра перед детьми ставится познавательная задача, которая должна быть решена в процессе анализа содержания фильма. Вопросы, по которым будет анализироваться фильм, можно записать на доску. После просмотра по ним проводится беседа.
5. В ряде случаев учитель может заранее познакомить учащихся с натуральными объектами, которые будут демонстрироваться в фильме. Например, перед просмотром фильма «Размножение растений: этапы развития растения из семени» проводится практическая работа с проростками семян бобовых культур или подсолнечника (которые дети увидят в фильме).
6. При необходимости сосредоточить внимание учащихся на отдельных кадрах учитель может выключить дикторский текст и прокомментировать кадры сам. Так же поступают, если текст сложен для восприятия младшими школьниками.

*Звуковые средства обучения* — это записи звуков природы: шума морского прибоя, шелеста листьев, голосов птиц, зверей и др. На уроках можно использовать и аудиозаписи выступлений известных ученых или отрывки из рассказов о природе, путешествиях и т. п. К применению этих средств обучения в начальной школе предъявляются методические требования, сходные с требованиями к словесным методам обучения:

- продолжительность прослушивания не должна быть больше 3–5 минут;

- учитель обязан предварительно познакомиться с записью, выбрать материал, необходимый при изучении текущей темы, определить время и место прослушивания на уроке;
- нужно составить вопросы или задания к выбранному для урока фрагменту для того, чтобы дети целенаправленно слушали запись;
- после прослушивания дети отвечают на вопросы учителя, делают выводы [1].

В последние годы разрабатываются цифровые образовательные ресурсы для начальной школы, которые призваны повысить эффективность усвоения естественнонаучных знаний. Учитель способен и самостоятельно подготовить наглядную презентацию к уроку с помощью компьютера.

При использовании на уроке компьютера следует придерживаться ряда требований к презентациям уроков в *PowerPoint* или в другом приложении для презентаций.

Компьютер и программы являются лишь учебными средствами, поэтому они должны быть использованы строго по необходимости. Нельзя выводить на экран текст или рисунок, которые ученик может получить из другого источника (например, учебника, географической карты и др.). Нельзя просто дублировать информацию с помощью компьютера, который в данном случае перестает быть эффективным средством, а становится всего лишь «надоедливым» инструментом.

Основным преимуществом урока с использованием компьютера является интерактивность. Исходя из этого, хорошо, когда необходимые страницы/файлы открываются в нужный момент в определенном порядке (с использованием соответствующей кнопки или ссылки). То же самое относится и к некоторым рисункам или звуковым фрагментам, которые должны быть использованы лишь в нужный момент.

Ниже следуют несколько важных рекомендаций, которые помогут создавать эффективную презентацию к уроку.

1. Нужно найти оптимальный вариант расположения текста на странице-кадре-экране.
2. Не заполнять всю страницу текстом (найти эстетическое и рациональное «зеркало»).
3. Разнообразить формы вывода информации (избегать использования текста с однообразной поясняюще-демонстрационной стилистикой).

4. Использовать различные виды фрагментации (основной текст, пояснения, дополнения, элементы для выделения или запоминания и пр.) и различные методы представления (текст, таблица, схема, рисунок, диаграмма и др.).
5. Элементы анимации должны быть строго функциональными, не должны превышать рациональных потребностей и не должны работать хаотично.
6. Смена цветов должна быть подчинена той же прагматической цели.
7. Использование любого цвета должно быть оправдано (в том числе подчеркивание, выделение, разделение, различие и др.).
8. Элемент, выделенный определенным способом (шрифтом, форматированием, цветом, фоном, рамкой), должен выделяться только одним способом.
9. Нельзя использовать яркие, кричащие, сильно контрастирующие цвета.
10. Всегда нужно стремиться к минимальному использованию цветов: любой лишний (неоправданный) цвет раздражает и снижает эффект презентации.
11. Нужно избегать излишней «оригинальности» (форма презентации есть средство, а не сама цель). Нужно отказаться от «якобы художественных», нефункциональных стилей и элементов. Для определенной структуры нужно выбирать хорошо сбалансированные и экономные графические стили и символы (избегая излишней «цветастости»).
12. Нужно обратить внимание на качество используемых изображений: если фотография, карта, репродукция плохо и некачественно подготовлены, то лучше отказаться от их использования (иначе это приведет только к отрицательному результату). Исключением может послужить изображение, качество которого испорчено временем (исторический документ, фреска и пр.). Те же требования относятся к ранее подготовленным материалам (таблицы, схемы, рисунки), но отсканированным без контроля качества [4].

Для демонстрации аудиовизуальных пособий в начальной школе нужны телевизор, видеоплейер, компьютер, проекционное оборудование. Во многих современных школах используется интерактивная доска. Но учителю начальной школы важно помнить, что ни одно современное мультимедийное оборудование не заменит натуральные природные объекты.

## Библиографический список

1. *Григорьева, Е. В.* Методика преподавания естествознания: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Педагогика и методика начального образования» / Е. В. Григорьева. — М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2008.
2. *Половинкин, А. А.* Методика физической географии / А.А. Половинкин. — М., 1938. — С. 131.
3. *Ушинский К. Д.* Избранные педагогический сочинения: в 2-х т. / К. Д. Ушинский. — М., 1977. — Т. 2. — С. 290.
4. *Parker Roger C.* Tehnoredactarecomputerizatã & Design pentrutoți. — Teora, 1996.

**Арав Б. Л.,**  
канд. техн. наук, профессор,  
г. Реховот, Израиль, [borisarav@gmail.com](mailto:borisarav@gmail.com)  
*Дом ученых и специалистов*

**Драпкин М. А.,**  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск, [micharn@mail.ru](mailto:micharn@mail.ru)  
*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **КНИГА СО СКАЗОЧНЫМ СЮЖЕТОМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРЕСА ПОДРОСТКОВ К ТЕХНИКЕ**

Очевидно, что любовь к технике, потребность в пополнении технических знаний являются необходимым условием формирования будущего инженера. Формирование указанных качеств личности невозможно без наличия интереса к технике, который необходимо формировать в раннем возрасте. Средством формирования данного интереса может служить книга со сказочным сюжетом, которая позволяет рассматривать технические вопросы на фоне реально невозможных встреч и приключений.

Идея использовать сказочный сюжет для формирования интереса детей и подростков не нова. Примерами таких изданий являются книги Н.Н. Носова о приключениях Незнайки [2] и комикс Э. Г. Генденштейна «Открываем законы физики» [1]. Нами разрабатывается серия книг, в которых собеседниками современных подростков являются литературные герои А. Дюма — французские мушкетеры XVII в.

В нашей работе используется концепция мультидисциплинарности, согласно которой различные школьные предметы можно изучать на одном объекте. В качестве объекта изучения выбран велосипед. Выбор данного объекта как средства мотивации подростков обусловлен прагматизмом подростков и наличием у них практического опыта применения велосипеда.

Беседы подростков с мушкетерами ведутся по темам, связанным с устройством и принципом действия велосипеда и его узлов,

с историей изобретения велосипеда. Рассчитывая различные характеристики велосипеда и параметры его движения, собеседники не только обращаются к материалу физики, математики, географии, но и затрагивают методологические вопросы научного исследования, разумеется, в доступной для подростков форме.

При разработке материала книги мы старались вводить научные понятия и проводить их формирование в процессе обсуждения и анализа, а не давать их в готовом виде.

Приведем примеры некоторых фрагментов книги.

### **Пример 1. Фрагмент беседы о законах динамики.**

**Мишка.** Вуаля! Как формулы получают, я не знал. Но думал, как ученый, и законы механики давно установил и опытом проверил. Я по мячу сильно ударил, с ним взаимодействовал. Мяч тяжелый, мне тоже ответил, пальцам ноги было очень больно, но полетел туда, куда я его направил. С движением велосипеда примерно также.

**Мишкины законы.** Взаимодействие — это причина изменения движения мяча и велосипеда, например, начала движения или изменения скорости. Чем сильнее по мячу ударить, тем дальше он полетит. Чем тяжелее мяч, тем сильнее надо по нему бить, чтобы он полетел так далеко, как легкий. Чем сильнее крутить педали, тем быстрее разгонишься. Но мои силы небольшие. А движению мяча или велосипеда всегда что-то мешает, например трение. Поэтому мяч остановится под действием трения. А когда я устану педали крутить, и силы кончатся, велосипед тоже остановится из-за трения.

**Маша.** Ты все расскажи.

**Мишка.** Потом мяч соседу в окно влетел, стекло разбил. Сосед выскочил на улицу, мне мало не показалось.

**Портос.** Сочувствую, Мишель. Зато опытом законы движения проверил. *C'est la vie*, не расстраивайся. Мушкетеры любят говорить: «Жизнь пуста, если в ней нет подвигов и приключений».

**Вова.** Папа сказал, что на Мишкиных примерах всю механику можно изложить на нескольких страничках и даже козе будет понятно.

**Д'Арти.** Я тоже для себя законы давно установил. Они совсем простые.

**Д'Арти.** Владик, *ton ami*, можно к этим законам формулы добавить? К примеру, чтобы узнать, как попасть в нужное место и в нужное время? Для мушкетеров это очень важная задача.

**Вова.** Ученые это уже сделали. Мы как раз с этой странички начнем. Она называется *кинематикой* и отвечает на вопрос: как движется тело? А Мишкины законы это уже *динамика*. Она отвечает на вопрос: о причинах возникновения и изменения движения, то есть как заставить тело двигаться в нужное место и в нужное время.

## **Пример 2. Введение понятия система.**

**Что такое система? Амос.** Сударь, а Вы никогда папу не спрашивали, что в велосипеде важнее: переднее колесо или заднее? Передача или может рама?

**Закон системы. Вова.** Так вопрос ставить нельзя. Велосипедист с велосипедом — *техническая система*. Это новый термин. У любой системы есть главное свойство или, по-научному, *системный эффект*. У системы «велосипедист — велосипед» — способность к перемещению за нужное время на требуемое расстояние.

Ни одна из частей системы или, по-научному, ни один из ее элементов: ни человек, ни велосипед, ни его части, даже колеса, таким свойством не обладают, сами ездить не могут. Только когда они работают вместе, к примеру, ноги с педалями, передача с колесами, колеса с дорогой, появляется системный эффект — новая возможность выбора ездить, куда захочешь. Поэтому в любой системе все части главные, но выполняют разную работу.

Велосипедист — *двигатель*, он дает *энергию* и заставляет систему двигаться.

Другие части — преобразователи превращают движения ног человека во вращение колес, по-научному, рабочего органа. А те катятся, от земли отталкиваются, и велосипед с велосипедистом едет. А если хоть одна часть сломается, или нога болит, все — никуда не поедешь, система не работает. Велосипедист еще должен дорогу видеть, быстро думать и велосипедом управлять. А то, что вокруг системы, называется окружением или окружающей средой. Можно так сказать: не будет воздуха — дышать не сможешь. Не будет притяжения земли — не будет движения по дороге. Не будет дороги — не почему будет двигаться. Не будет велосипедиста — не будет двигателя. Ну и конечно, не будет велосипеда, не на чем будет ехать. А вот, к примеру, дождь пойдет или ветер подует, система будет работать, только ехать труднее. Человек должен уметь выделять главное, и всё, с чем встретится в жизни, изучать как системы (рис. 1).

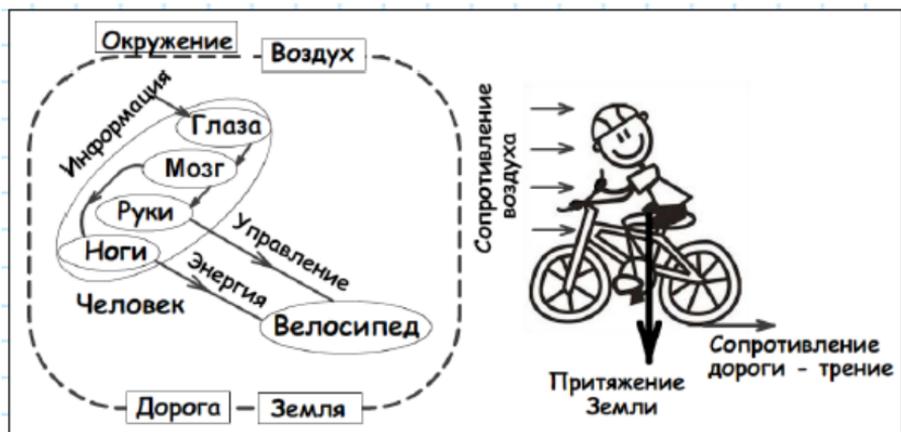


Рис. 1. Система «велосипедист — велосипед»

*Д'Артаньян. Voila!!!* Получается, что конь и всадник тоже системы. Слово дворянина! У всех систем элементы друг другу помогают. Клянусь честью, на наш девиз похоже: «Один за всех и все за одного!» Я прав?

### Пример 3. Введение понятия относительность движения

*Д'Артаньян.* Владик, *top ati*, с движением мяча все понятно. А вот с Портосом и Мишкой какой-то непорядок в механике. Они находятся в покое и сидят, Мишка, правда, ногами крутит. И в то же время они едут. Как говорится — не верь глазам своим. Выходит, тело может быть одновременно в двух состояниях.

*Вова.* Об этом еще Галилей задумался. Движение не так просто, как кажется. Прежде всего, оно *относительно*. Положение каждого тела в пространстве надо рассматривать относительно других тел. Оно может находиться в состоянии покоя относительно одного тела и одновременно — в состоянии движения относительно другого. Чтобы не запутаться, лучше рассматривать движение относительно земли или неподвижного предмета на ней. Назовем его *точкой* (или *телом*) *отсчета* (точка *O*).

Объем статьи вынуждает больше не приводить текст книги. Отметим только, что она имеет большое количество иллюстраций, что облегчает восприятие информации, а также содержит около десяти стихотворений. Приведем их примеры.

## Фрагмент стихотворения — вступления к книге

На коне, что похож был на пони  
Д'Артаньян, дворянин из Гаскони,  
Направился в город Париж.  
Хотел он (и без разговоров!)  
Служить лишь в полку мушкетеров.  
Ведь это почет и престиж!  
Но в городе Менге случайно  
Он с графом подрался отчаянно,  
Которого звали Рошфор.  
Рошфора вся Франция знала —  
Конюший он был Кардинала,  
К тому же подлец, трус и вор!

## Стихотворение о системном эффекте

Что такое единица?  
Ведь она — почти что ноль!  
В одиночку хочешь биться?  
Так побьют тебя! Изволь!  
И в полях один — не воин  
В океане — не моряк!  
Сожаленья он достоин:  
Сгинет даром, просто так...  
Ну, а если нас — четыре,  
Мы — система. Мы — отряд!  
Никакие силы в мире  
Нас вовек не истребят.  
Все за друга станем биться,  
Друг спасет от смерти всех:  
Пусть Рошфор кипит и злится —  
Обеспечен нам успех!!!

## Стихотворение о законах динамики

Законы кинематики  
Открыл для нас Д'Арти:  
Чтоб сильно разогнаться —  
Педали быстрее крути.  
Чем выше твоя скорость,  
Ты это не забудь,  
За время одинаковое  
Проедешь больший путь.  
Законы же динамики  
Нам Мишка уточнил:  
Причина ускорения —  
Действие на тело сил.  
А сила, в свою очередь,  
Мера взаимодействия тел,  
Ведь без толчка от камня  
Орел бы не взлетел.

## Библиографический список

1. *Генденштейн, Л. Э.* Открываем законы физики. Механика / Л. Э. Генденштейн, М. Л. Курдюмов, Е. И. Вишневский. — М.: Мир, 1992. — 265 с.
2. *Носов, Н. Н.* Незнайка в солнечном городе: роман-сказка в двух частях / Н. Н. Носов. — Мн.: Юнацтва, 1989. — 303 с.

**Евплова Е. В.,**

канд. пед. наук, доцент,

г. Челябинск, [Ekaterina@evplova.ru](mailto:Ekaterina@evplova.ru)

Челябинский государственный  
педагогический университет

## **ИНЖЕНЕРНАЯ КУЛЬТУРА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА**

**Аннотация.** В статье показана актуальность формирования инженерной культуры как составляющей конкурентоспособности будущих специалистов. Представлены два основных этапа ее формирования и становления. Первый этап посвящен формированию мотивации технической деятельности и интереса к инженерной профессии. Второй этап посвящен формированию личностных качеств будущего конкурентоспособного специалиста (целеустремленность, ответственность, самостоятельность и др.).

Социально-экономические изменения в нашей стране, сложившиеся рыночные отношения существенным образом повлияли на ужесточение требований к подготовке специалистов в учреждениях высшего профессионального образования. Так, сегодня уже недостаточно просто иметь профессиональные знания, умения и навыки. Для того чтобы быть профессионально успешным, особенно в технических областях, необходимо обладать инженерной культурой как составляющей конкурентоспособности будущего специалиста.

Для первоначального понимания состояния и развития данной проблемы обратимся к основополагающему понятию «конкурентоспособность».

Данное понятие сравнительно недавно вошло в активный словарный запас. В обиходной речи оно появилось в XIX в. привнесенным из латинского языка (*con + currere* – «сбегать», «сталкиваться»). Подобное слово используется в итальянском, французском, португальском, норвежском, датском, шведском, немецком и голландском языках. В то же время для английского и испанского языков характерен термин «competition» (*competencia*), который вос-

ходит к латинскому «*competition*» (*com* + *petition* – «стремление достичь что-то», «добиться чего-то»). Это же слово имеет значение «соревнование», «состязание».

Необходимо заметить, что изначально термин «конкуренция» был синонимом понятию «соперничество», «соревнование», «состязание».

Рассматриваемый термин был заимствован экономистами почти сразу после его появления. Но и в лексиконе экономистов в первое время понятие употреблялось весьма вольно. Постепенно смысл его уточнялся, становился все более определенным, и в начале XX в. слово «конкуренция» стало считаться научным термином, что дало ему возможность войти в круг основных понятий экономической теории.

Понятие «конкуренция» тесно связано с понятием «конкурентоспособность». Так же как и конкуренция, понятие «конкурентоспособность» — изначально категория экономическая, употребляемая при характеристике товаров или услуг.

Наряду с конкурентоспособностью товаров и услуг, конкурентоспособностью экономики, биологической конкуренцией особей в отечественной и зарубежной литературе говорится и о конкурентоспособности личности или специалиста.

Конкурентоспособность личности как значимая характеристика является предметом изучения разных областей науки — философии, психологии, педагогики и др.

Таким образом, анализируя возросший интерес у отечественных педагогов и психологов к данной проблеме, можно с уверенностью утверждать, что в стране в целом завершается этап общественного неприятия самих терминов «конкуренция» и «конкурентоспособность». Наступает пора переосмысления и адекватной оценки действительной роли конкурентоспособной личности (специалиста) в разных сферах жизнедеятельности человека.

Обратное отношение можно наблюдать к понятиям «инженерная деятельность», «инженерная культура». Интерес к данному виду деятельности неизбежно падает, чувствуется общественное неприятие самого термина «инженерия».

В связи с этим подчеркивается актуальность представленной темы.

Для успешного формирования инженерной культуры как составляющей конкурентоспособности будущего специалиста необходимо пройти два основных этапа ее формирования и становления.

Первый этап посвящен формированию мотивации технической деятельности и интереса к инженерной профессии.

В рамках данного этапа студентам можно показывать фильмы, посвященные престижу инженерной деятельности, цитировать афоризмы известных людей, рассказывать истории карьерного роста известных в своей области инженеров, истории семейных династий, посвятивших свою жизнь инженерной деятельности, и т. д.

Показывая и «примеряя» на себе возможные перспективы профессионального роста, у обучающихся формируется интерес к выбранной специальности, а также мотивация к ней.

Второй этап — этап, посвященный формированию личностных качеств будущего конкурентоспособного специалиста (целеустремленность, ответственность, самостоятельность и др.).

Для формирования вышеизложенных качеств наиболее целесообразно использовать активные и интерактивные методы обучения (активное взаимодействие обучающихся с педагогом и друг с другом).

Наиболее актуальными и эффективными на сегодняшний день нетрадиционными методами и формами обучения можно считать: дискуссионный метод, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), деловые и ролевые игры, блиц-игры, круглый стол, мозговой штурм, тренинг, метод проектов, метод модерации, метод сообучения, метод синквейнов и др.

Данный этап стоит начать с изучения темы, посвященной конкурентоспособности будущего инженера.

Студентам необходимо объяснить значения понятий «конкуренция» и «конкурентоспособность». Используя метод эвристической беседы, целесообразно поднять вопрос о том, в чем, на их взгляд, различие между конкурентоспособным специалистом и конкурентоспособной личностью, почему конкурентоспособный специалист в одной области не всегда оказывается конкурентоспособным в другой ситуации? На данном этапе очень важно объяснить студентам, что конкурентоспособный специалист — это не просто специалист, который выдержал конкуренцию. В первую очередь, конкурентоспособный специалист — это специалист, который стремится к благотворному, высокоэффективному труду и только за счет этого выдерживает конкуренцию и добивается поставленной цели.

В рамках данного занятия стоит организовать круглый стол на тему «Конкурентоспособный инженер — миф или реальность?», обсудив со студентами следующие вопросы.

1. Кого из окружающих они считают конкурентоспособными и почему?
2. Как сформировать конкурентоспособность у будущего инженера?

С помощью метода примеров целесообразно представить студентам биографии известных конкурентоспособных специалистов (в том числе инженеров).

Используя метод модерации, можно определить со студентами те качества, которые, на их взгляд, будут характеризовать конкурентоспособного инженера. Для эффективного осуществления данной процедуры студенты разделяются на четыре группы (студенты учреждений ВПО, учащиеся учреждений СПО, родители обучающихся и работодатели). Каждая группа выделяет те качества, которые с точки зрения присвоенных им ролей, необходимы для конкурентоспособного инженера. После обсуждения поднятого вопроса в малых группах осуществляется презентация результатов. Педагог, выступающий в роли модератора, вместе со студентами проводит анализ и группировку выделенных качеств.

После этого целесообразно дать студентам задание по разработке программы своего саморазвития. Данная программа предполагает, что студенты ставят цели и формулируют конкретные задачи по их достижению.

Представленные на данном этапе темы и методы обучения не являются единственно достаточными.

В целях формирования инженерной культуры у будущих специалистов, наряду с аудиторными занятиями, целесообразно проводить профессиональные экскурсии. Связь учебного процесса с организациями, для которых готовят специалистов, способствует расширению круга знаний у обучающихся, постепенному и безболезненному включению студентов в профессиональную деятельность.

Таким образом, формирование инженерной культуры как составляющей конкурентоспособности будущего специалиста происходит постепенно, в процессе прохождения вышеизложенных этапов.

**Ечмаева Г. А.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
*г. Тобольск, [echmaeva@mail.ru](mailto:echmaeva@mail.ru)*  
*Тюменский государственный университет*  
*(филиал в г. Тобольске)*

## **ОПЫТ ТОБОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА ТЮМГУ В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ**

В условиях активного вхождения искусственных помощников в нашу повседневную жизнь задача системы образования — подготовить подрастающее поколение к жизни в высокотехнологичном (инновационном) обществе. Процесс активного включения базовых знаний из области робототехники в основное и дополнительное образование школьников требует соответствующей подготовки педагогических кадров.

В последние годы в России в связи с продвижением Общероссийской программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России» образовательная робототехника все активнее внедряется в систему основного и дополнительного образования: ежегодно проводятся для школьников робототехнические фестивали, соревнования, конкурсы, выставки и олимпиады всех уровней. Все эти тенденции естественным образом влияют на развитие системы образования, выступая в качестве социального заказа [1]. Однако включение вопросов робототехники в учебный процесс требует и соответствующей квалификации педагогов. Образовательная робототехника — это не только новое междисциплинарное направление в обучении и развитии школьников, но и новое направление в теории и методике педагогической науки. Педагог, берущийся за преподавание основ робототехники школьникам, должен обладать соответствующими знаниями и навыками по теории и методике обучения частным вопросам таких предметов, как математика, технология, физика, информатика и ИКТ, а также иметь базовые знания по некоторым дисциплинам технических вузов, в частности по теории автоматического управления, и при этом хорошо разбираться в программировании, поскольку каждая модель учебного робота —

это не просто занимательная игрушка, это автономная система с обратной связью, управляемая достаточно сложно структурированной программой, содержащей ветвления, циклы, подпрограммы, параллельные программы и т. д. [2].

Как показывают результаты исследования, подготовка педагогических кадров по вопросам образовательной робототехники в данный момент осуществляется преимущественно в виде семинаров-презентации, мастер-классов либо краткосрочных курсов и учебно-тренировочных сборов, ориентированных на соревновательное (спортивное) направление, которое реализуют ресурсные центры общероссийской программы. Подобные мероприятия позволяют педагогам получить общее представление о робототехнических соревнованиях, базовых конструктивных решениях и используемых алгоритмах. Такое фрагментарное знакомство с робототехникой у педагогов зачастую порождает большое количество вопросов, ответы на которые не всегда может найти учитель-предметник, поскольку решение предполагает интеграцию знаний из разных предметных областей. Кроме того, на организуемых мероприятиях практически не затрагиваются методические вопросы: как правильно организовать работу с детьми, как построить занятие, какие формы, методы и приемы использовать, чтобы ребенок не только получил желаемый результат — требуемое поведение робота, но и осознанно понимал его и мог объяснить.

В рамках реализации долгосрочной целевой программы «Основные направления образования и науки Тюменской области» нами было проведено исследование на предмет готовности школьных учителей и студентов педагогических вузов изучать и в дальнейшем использовать в работе со школьниками вопросы, связанные с робототехникой. Исследование проводилось по специальностям: физика, математика, технология, информатика, начальное образование. Результаты показали, что наибольшую готовность к освоению данного направления показывают школьные учителя информатики и ИКТ и студенты, обучающиеся по этой же специальности (направлению). Данный результат, на наш взгляд, объясняется тем, что информатика наиболее близка кибернетике, разделом которой по сути и является робототехника, достаточной базовой межпредметной подготовкой, обеспечиваемой учебным планом данной специальности (направления), наиболее высокой социальной и интеллектуальной мобильностью. Кроме того, освоение нового программного обеспечения, новой технологии программирования, разработка алгоритмов

и управляющих программ любой сложности для учебных роботов у учителей информатики не вызывают особых затруднений и являются естественной сферой их профессиональной деятельности.

С 2011 г. студенты физико-математического факультета нашего вуза изучают курс теории и методики преподавания образовательной робототехники. Цель курса: знакомство студентов с возможностями образовательной робототехники для повышения качества их профессиональной деятельности в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения, развития научно-исследовательского потенциала, а также формирование готовности студентов к творческой инновационной деятельности со школьниками. Программа рассчитана на 100 часов и состоит из двух образовательных модулей по 36 часов: «Основы образовательной робототехники», «Методика обучения образовательной робототехнике» и модуля практики продолжительностью 28 часов [2].

### **Программа первого модуля «Основы образовательной робототехники»**

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в академических часах)			
			аудиторные занятия			СР
			ЛК	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	История развития робототехники	6	2	—		4
2	Физические основы функционирования робототехнических систем	6	4	—	4	4
3	Основы микроэлектроники	6	4	—		6
4	Основы потокового программирования	6	4	—	4	10
5	Основы теории автоматического управления системами	6	4	—	6	
6	Учебный робот	6		—	4	12
	<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>—</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

Содержательно первый модуль направлен на формирование общенаучных и технологических навыков проектирования, конструирования и программирования образовательных робототехнических систем. Для проведения занятий по данному курсу в вузе организован специализированный кабинет площадью более 50 м<sup>2</sup>, оборудованный специализированной учебной мебелью, компьютерной и проекционной техникой, локальной сетью, доступом в Интернет. Для организации занятий закуплены робототехнические образовательные конструкторы *Lego Wedo*, *Lego MindStorms NXT 2.0* базовой комплектации, ресурсные наборы, устройства беспроводной связи с контролерами, дополнительные датчики.

### Программа второго модуля «Методика обучения образовательной робототехнике»

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в академических часах)			
			аудиторные занятия			СР
			ЛК	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы организации учебного процесса по образовательной робототехнике	7	4	—	4	8
2	Психолого-педагогические и возрастные особенности школьников	7	2	—		2
3	Командообразование	7	2	—	2	4
4	Методическая система обучения робототехнике младших школьников	7	4	—	4	8
5	Методическая система обучения робототехнике учащихся основной школы	7	4	—	4	8
6	Методика организации научно-исследовательской работы со школьниками на базе робототехнических конструкторов	7	2	—	4	6
	<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>—</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

Содержание второго модуля рассматривает методические аспекты организации обучения школьников основам робототехники и имплицитное включение ее элементов в изучение различных общеобразовательных предметов (информатика, математика, физика, технология, химия и т. д.), а также вопросы использования робототехнического конструктора в организации научно-исследовательской деятельности школьников.

В соответствии с программой третьего модуля студенты, изучающие данный курс, проводят занятия курсов дополнительного образования со школьниками на базе вуза, летних пришкольных образовательных площадок, кружков по робототехнике на базе школ, городского и районного центров детского технического творчества, занимаются подготовкой школьников к различным робототехническим мероприятиям: соревнованиям, фестивалям, выставкам, конкурсам, научно-практическим конференциям и т. д. Студенты также активно привлекаются к организации соревнований, городского и регионального уровней. В вузе традиционной стала студенческая олимпиада по образовательной робототехнике, где студентам предлагается решить теоретическое, практическое и методическое задание.

### **Библиографический список**

1. *Ечмаева, Г. А., Косолапова, Н. М.* Концепция организации центра инновационного творчества школьников в области информатики и кибернетики // *Фундаментальные исследования.* — 2014. — № 8 (часть 2). — С. 459–463 — Режим доступа: [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10003847](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10003847) (дата обращения: 11.10.2014).
2. *Ечмаева, Г. А.* Подготовка педагогических кадров в области образовательной робототехники // *Современные проблемы науки и образования.* — 2013. — № 2. — Режим доступа: <http://www.science-education.ru/108-9099> (дата обращения: 07.05.2013).

## ЛОГИКО-ВРЕМЕННАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Аннотация.** Кратко рассматриваются первичные принципы интерпретации параллельной алгоритмики как логики (комплексов) действий во времени в приложениях к задачам алгоритмизации практической и образовательной робототехники.

Статья [1] начинает серию публикаций автора в области параллельной (и последовательной) алгоритмики *массовой информатики и робототехники* (РТ). Эта и другие статьи доступны на сайте <http://paralg.ucoz.com>.

Ключевой задачей определяется поэтапное решение проблем корректного и общедоступного *понимания и объяснения логики механизмов управления* параллельными (и последовательными) дискретными процессами алгоритмических систем во времени. Задача достаточно сложная. Необходимо учитывать сложность и разнообразие координации и взаимодействия параллельных процессов и тот факт, что параллельная алгоритмика — это качественно более сложное и многообразное научно-техническое направление по сравнению с традиционной последовательной алгоритмикой. Тем не менее, это достаточно реальная задача, если учитывать, что все люди с детства успешно интуитивно осваивают объективную реальность одновременного (параллельного во времени) существования, действия и взаимодействия многих комплексов объектов.

В статье излагаются простые начальные, но практически полезные постановочные подходы решения задачи. Это опыт длительной, хотя и фрагментарной (отдельными вставками) практики преподавания разных аспектов параллельной алгоритмики. Основная аудитория — «младшие» студенты разных технических специальностей, и был (удачный) опыт работы с учениками ПТУ.

# 1. Исходные установки

## Первичная область робототехнической алгоритмизации

По прежнему опыту автора статьи (еще перестроечных и доперестроечных времен) за основу принимается **промышленная робототехника**. Это наиболее широкая и успешная (за рубежом) область массовой роботизации в прошлом и на перспективу (до 25-го года [2] и далее). И она должна, так или иначе, отражаться в общей образовательной РТ. При этом на начальных этапах обучения можно использовать простые и общепонятные демонстрационные модели технологических **робототехнических систем (РТС)** — для понимания их работы не требуется быть конструкторами, технологами и наладчиками автоматизированного производства (например, рис. 2.2–2.4).

Излагаемые подходы в принципе могут распространять и обобщаться на другие виды РТС, включая применение учебно-игровых робототехнических легио-комплектов и т. п. Однако автор статьи пока такого опыта не имеет.

## Исходные объекты параллельной (и последовательной) алгоритмизации

За исходную основу принимаются технологические РТС на уровне выполнения технологических операций — **робототехнологические комплексы (РТК)**. Технологическая операция — это часть технологического процесса обработки деталей, сборки узлов и т. п., выполняемая на одном рабочем месте.

Имеются в виду РТК следующих типов:

- а) *обрабатывающие* РТК: станок и *обслуживающие его роботы* — на загрузке-разгрузке деталей, для технического контроля и т. п., причем:
- могут быть металлорежущие станки, штамповочные прессы и т. п.;
  - возможны простые режимы поочередного следования смежных итераций в циклах обработки потоков деталей и режимы конвейерной обработки: с перекрытием во времени смежных итераций циклов обработки [3]; они могут демонстрироваться и доступно поясняться на первых же обзорно-ознакомительных занятиях с применением модельных программ (рис. 2.4);

- б) РТК с двумя, тремя и более *технологическими роботами*:
- РТК с окрасочными роботами для окраски сложных изделий, например кузовов автомобилей;
  - РТК со сварочными роботами — для сварки кузовов автомобилей и т. п.;
  - сборочные РТК со сборочными роботами и т. д.

Для таких РТК в интернете можно подобрать иллюстрации и деморолики.

На этом уровне могут рассматриваться **транспортные и складские роботы** производственного назначения, для систем логистики, магазинов и т. п.

### Типовые исходные базовые циклы

За исходную основу принимается следующий обобщенный последовательный алгоритм (итерации) технологического цикла РТК (табл. 1.1).

Таблица 1.1

#### Типовой цикл: технологические переходы $T_i$ (technological transitions)

СФА: Структурная формула алгоритма / Инфиксная форма	
ЯИнФ: явная инфиксная форма	НИнФ: неявная инфиксная форма
$A = (T_b \rightarrow T_m \rightarrow T_e) = T_b - T_m - T_e = T_b T_m T_e$ // $i = b, m, e$	
Технологические переходы — основной $T_m$ и вспомогательные $T_b, T_e$	
$T_b$ : подготовка работы — загрузка детали в рабочую позицию и т. п. // b: begin	
$T_m$ : выполнение работы — выполнение обработки, сборки и т. п. // m: main	
$T_e$ : завершение работы — разгрузка детали из рабочей позиции и т. п. // e: end	
Структурная операция	
$\rightarrow = -> = -$	Секвенция: последовательная связь операторов алгоритмов

СФА задает последовательное во времени выполнение трех технологических переходов  $T_b, T_m, T_e$ . Далее рассматриваются РТК с распараллеливанием основного перехода  $T_m$  на два, три и более составляющих перехода (табл. 1.2): типовая первичная структура алгоритма с одним параллельным участком.

### Типовой цикл. Распараллеливание основного перехода

СФА: структурная формула алгоритма	
$A = (Tb \rightarrow (Tm1 \parallel Tm2) \rightarrow Te) = Tb - (Tm1 \parallel Tm2) - Te = Tb(Tm1 \parallel Tm2)Te$ $A = (Tb \rightarrow (Tm1 \parallel Tm2 \parallel Tm3) \rightarrow Te)$ $A = (Tb \rightarrow (Tm1 \parallel Tm2 \parallel \dots \parallel Tmn) \rightarrow Te)$	
Вторая структурная операция	
	Параллель: параллельная связь алгоритмов (операторов алгоритмов)

Данная СФА задает параллельное во времени (одновременное) выполнение составляющих переходов  $Tm1, Tm2 \dots Tmn$ , т. е. их выполнение с совмещением во времени разной (реальной) степени параллелизма  $p = 2, 3 \dots n$ .

Общие символы алгоритмов типа  $Ai, Ti$  могут заменяться символами элементарных команд типа  $Zi$  — команды вызова подпрограмм (подалгоритмов).

## 2. Исходные Примеры

### Робот автоматизированного складского комплекса

Рассматривается простой автоматизированный складской комплекс (АСК, рис. 2.1) для автоматизации (машиностроительного, приборостроительного) производства и т. п., в системах логистики потоков товаров и для магазинов.

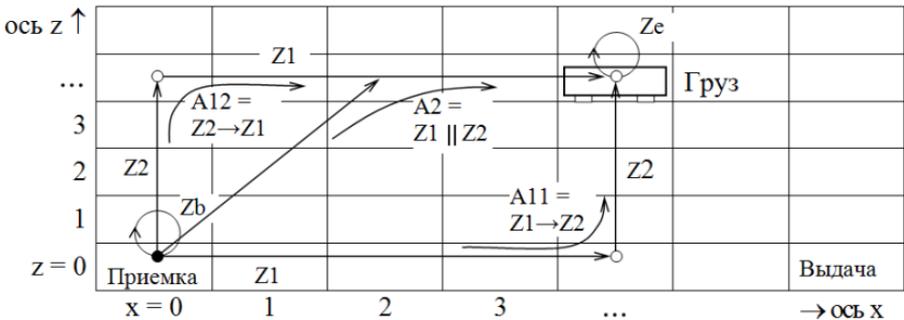


Рис. 2.1. АСК: автоматизированный складской комплекс.  
Схема стеллажа

АСК имеет ячеистый вертикальный стеллаж для размещения складских грузов (в таре или на поддонах). Надо представить алгоритм управления типовым циклом работы складского робота-штабелера, обслуживающего стеллаж: перемещение груза (тары с грузом) из одной ячейки склада в другую, например, из позиции приемки в некоторую рабочую позицию стеллажа для хранения груза, или из некоторой рабочей позиции в позицию выдачи.

На фоне схемы стеллажа приводится позиционная схема для типового цикла перемещения груза из одной ячейки стеллажа в другую.

Далее (табл. 2.1) приводится система команд алгоритма и его альтернативные частные варианты (с возможностью их объединения).

В ручном режиме управления допустимо только последовательное выполнение ходов по горизонтали и вертикали — частные варианты  $A11$  и  $A12$  общего алгоритма: параллелизм отсутствует (вырожденная единичная степень параллелизма  $p = 1$ ). В автоматическом режиме управления возможно параллельное выполнение ходов — частный вариант  $A2$  общего алгоритма (2-я степень  $p = 2$  реального параллелизма). Возможно уточнение алгоритма с указанием параметров адресации перемещений (не приводятся для упрощения записи).

Таблица 2.1

### Команды и частные алгоритмы $A11$ , $A12$ , $A2$ общего алгоритма А

СКА: система команд общего алгоритма
Zb: загрузка — команда вызова подпрограммы загрузки транспортной позиции робота (с выборкой тары с грузом из текущей ячейки)
Z1: горизонтальный ход — перемещение до заданной вертикали стеллажа
Z2: вертикальный ход — перемещение до заданного яруса стеллажа
Ze: разгрузка — команда вызова подпрограммы разгрузки транспортной позиции робота (с установкой тары грузом в текущую ячейку)
СФА: структурная формула алгоритма — частные варианты
$A11 = (Zb \rightarrow (Z1 \rightarrow Z2) \rightarrow Ze)$ // прямой порядок выполнения команд Z1 и Z2
$A12 = (Zb \rightarrow (Z2 \rightarrow Z1) \rightarrow Ze)$ // обратный порядок выполнения команд Z1 и Z2
$A2 = (Zb \rightarrow (Z2 \parallel Z1) \rightarrow Ze)$ // параллельное выполнение команд Z1 и Z2

## Сводный общий алгоритм

Общий алгоритм  $A$  можно сформировать альтернативным объединением частных алгоритмов  $A11, A12, A2$  — в данном случае всего трех. В общем случае с большим числом альтернативных вариантов это затруднительно. Но можно использовать условную запись следующего типа:

$$A = (Zb \rightarrow (Z2 \parallel Z1) \rightarrow Ze) = Zb \rightarrow (Z2 \parallel Z1) \rightarrow Ze,$$

где символ  $\parallel$  (подчеркнутая параллель) означает возможность произвольного порядка выполнения действий: возможность любого параллельного порядка (полный или частичный параллелизм) или последовательного порядка (в любой последовательности).

В общем случае — это основа для автоматизации планирования комплексов действий по текущей ситуации (для программных планировщиков).

## Агрегатный комплекс механической обработки

Приводится пример с применением программной модели (рис. 2.2, 2.3) агрегатного технологического комплекса (АТК) для многосторонней обработки корпусных деталей (сверления отверстий, в данном случае).

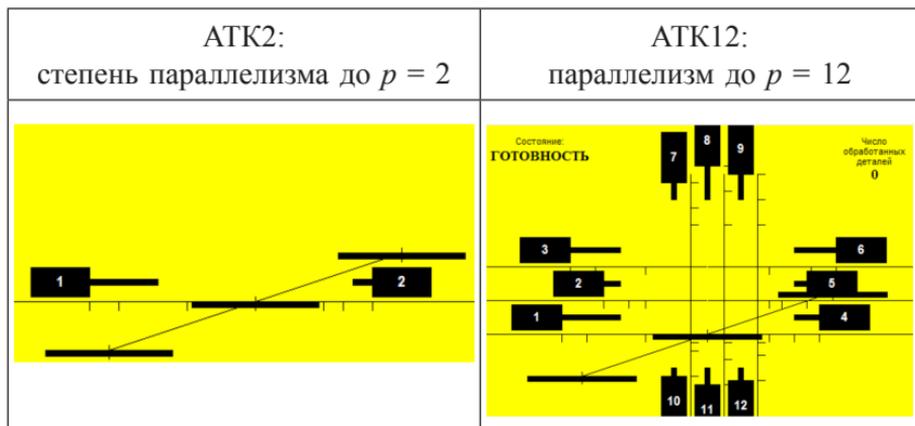
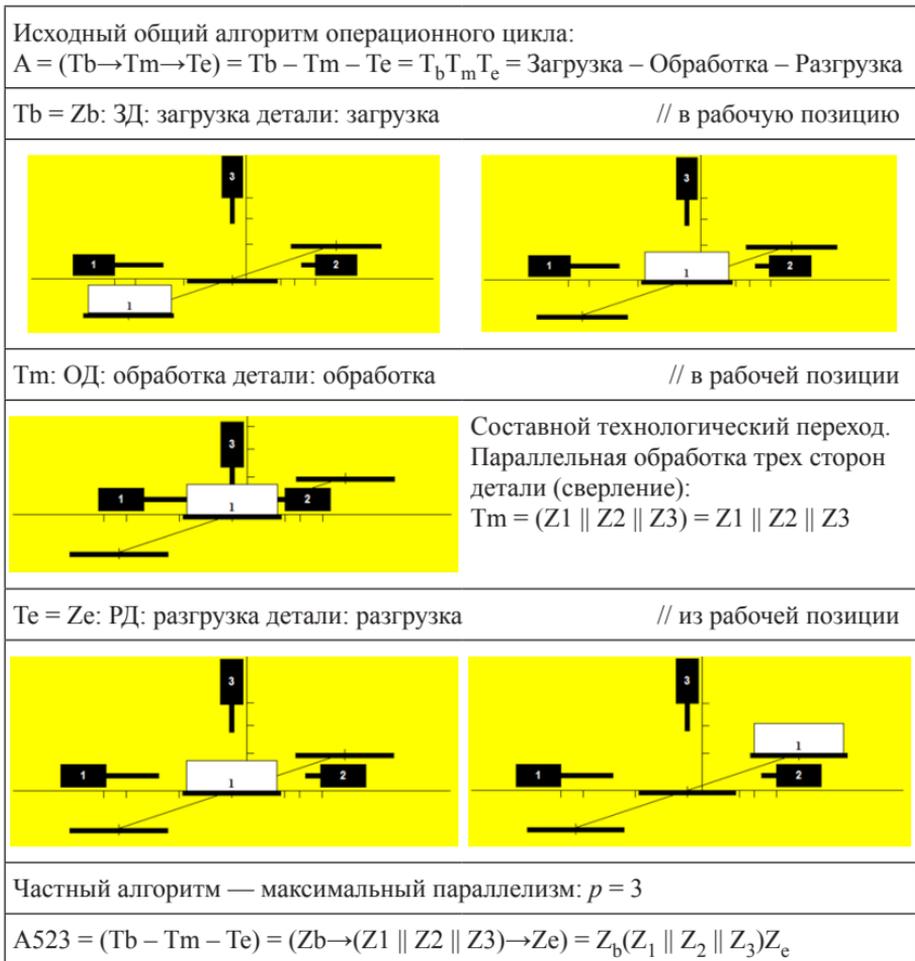


Рис. 2.2. Примеры конфигураций комплекса: АТК2, АТК12



**Рис. 2.3.** Рабочая мнемосхема АТКЗ. Операционный цикл

На рис. 2.3 представлена конфигурация комплекса АТКЗ. В данном случае задан вариант максимального параллелизма алгоритма 3-й степени ( $p = 3$ ). Вариативность и сложность решений нарастает. Возможны несколько (простых и особых) вариантов частичного параллелизма ( $p = 2$ ) [4], и несколько вариантов последовательной обработки ( $p = 1$ : вырожденного единичного параллелизма).

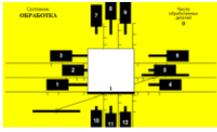
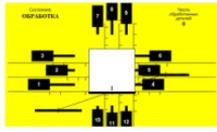
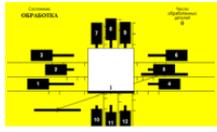
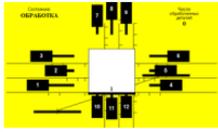
### Обобщения первичной типовой схемы

Конфигурация АТК12 позволяет организовывать существенно более разнообразные и сложные опорные структуры процессов. В частности далее (табл. 2.2) представлен алгоритм типовой опор-

ной структуры с чередованием параллельных участков алгоритма (не обязательно однородных). Возможны более общие типовые опорные структуры с чередованием последовательных и параллельных участков. Возможен вложенный параллелизм.

Таблица 2.2

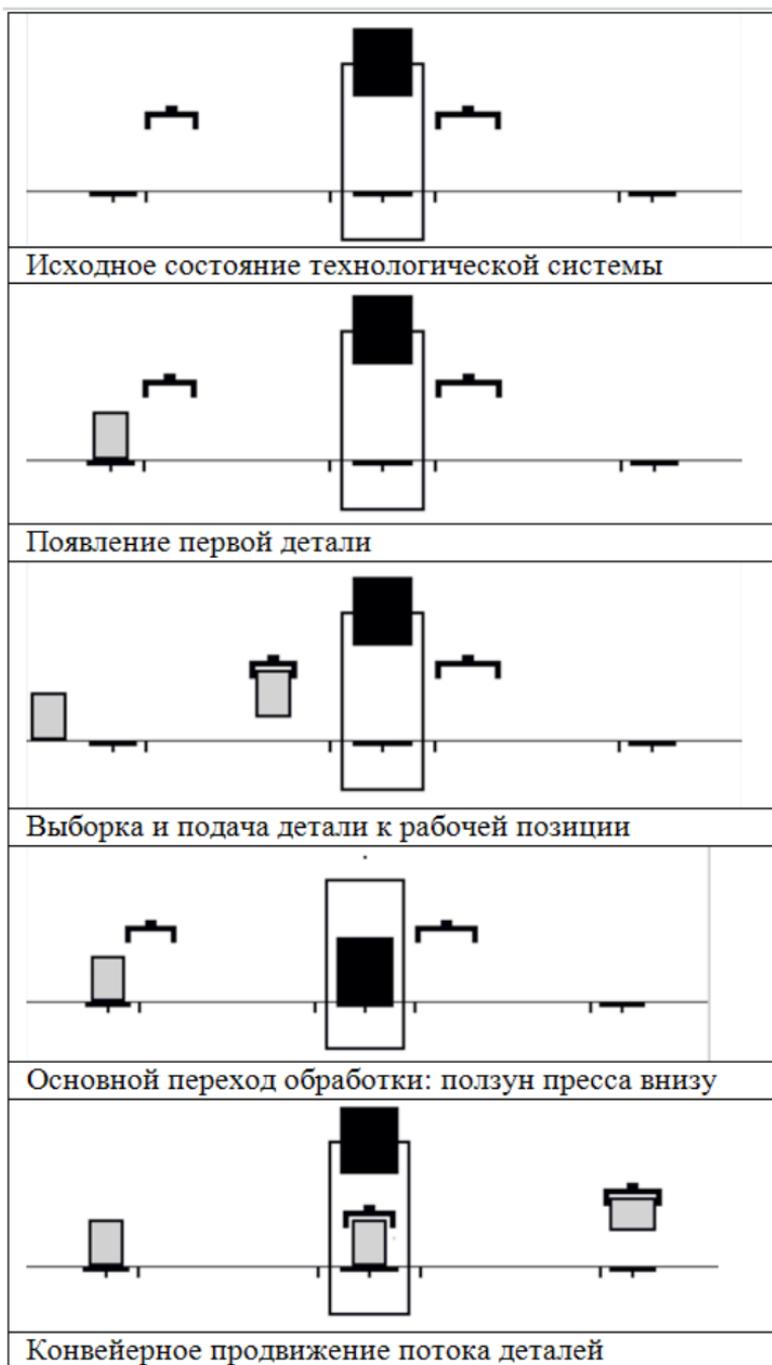
**Поочередная обработка сторон — группами отверстий**

СФА: структурная формула алгоритма			
$A_{12.2} = Z_b - (Z_1 \parallel Z_2 \parallel Z_3) - (Z_4 \parallel Z_5 \parallel Z_6) - (Z_7 \parallel Z_8 \parallel Z_9) - (Z_{10} \parallel Z_{11} \parallel Z_{12}) - Z_e$			
Параллельные фрагменты (участки) алгоритма			
$(Z_1 \parallel Z_2 \parallel Z_3)$	$(Z_4 \parallel Z_5 \parallel Z_6)$	$(Z_7 \parallel Z_8 \parallel Z_9)$	$(Z_{10} \parallel Z_{11} \parallel Z_{12})$
			

Это *последовательно-параллельные* опорные структуры параллелизма — с последовательным и параллельным соединением двухполюсных структур (с одним входом и одним выходом по управлению). Возможны более сложные структуры *не параллельно-последовательного типа* — не рекомендуются без особой необходимости. Опорные структуры могут наполняться сложными составляющими (параллельно выполняемыми) процессами с простыми и вложенными *переключаемыми структурами и циклами*.

Параллельные процессы могут взаимодействовать между собой: это большая и разнообразная область параллельной алгоритмики — с проблемами высокоуровневого преодоления сложности их описания и чтения.

Это как раз случаи особой необходимости сложно связанных параллельных потоков. Например, если требуется (рис. 2.4) организация внутриоперационного асинхронного конвейерного режима для «скоростного» штамповочного РТК [3] (представлен сокращенный выборочный видеоряд): очевидно продвижение асинхронного конвейерного потока деталей по внутриоперационному позиционному технологическому каналу.



**Рис. 2.4.** Мнемосхема штамповочного РТК.  
Конвейерный режим обработки

Со всеми такими вопросами можно знакомить слушателей с первых обзорно-ознакомительных занятий на основе демонстрационных моделей: в опережающем порядке (для формирования адекватного целостного кругозора и исключения упрощенческих представлений) — еще до систематического изучения соответствующей проблематики (если будут такие возможности).

### 3. Задачи логико-временной интерпретации

#### 3.1. Исходные положения

Как уже было отмечено, ключевой задачей определяется поэтапное решение проблем корректного и общедоступного *понимания и объяснения логики механизмов управления* параллельными (и, как частный случай, последовательными) дискретными процессами алгоритмических систем во времени.

Общий анализ проблемной задачи позволяет выделить следующие две исходные классификационные проблемы (рис. 3.1) — в их пересечении.

1. Уровни логико-временной интерпретации — уровни понимания, объяснения и отражения логико-временной сущности параллельной алгоритмики:
  - 1) *практическая логика* здравого (интуитивного) смысла;
  - 2) *явная структурная логика* параллельных алгоритмов;
  - 3) *явная структурно-функциональная логика*.
2. Проблема *адекватности* параллельной алгоритмики:
  - 1) *идеализация* (структуры) алгоритмов и способов их применения;
  - 2) учет возможности *ошибок* разработчика и пользователя алгоритмов. Это порождает задачи их выявления и предотвращения.



Рис. 3.1. Классификационная проблематика ЛВ интерпретации алгоритмов

## 3.2. Уровни (понимания) логико-временной интерпретации

### 3.2.1. Практическая логика здравого (интуитивного) смысла

Используется достаточно корректное практическое объяснение состава и действия алгоритмических структур во времени, например (рис. 3.2, 3.3):

- параллельный алгоритм имеет узел разделения (дивергенции) или распараллеливания потоков управления и узел их соединения (конвергенции);
- узлы распараллеливания обуславливают одновременное (в идеале) начало процессов параллельных ветвей, узлы соединения обеспечивают контроль завершения всех процессов параллельных ветвей.

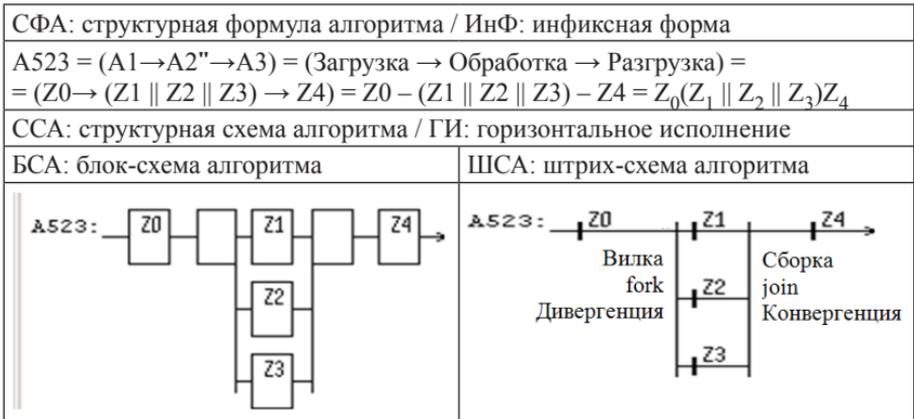


Рис. 3.2. Схемное описание структуры алгоритма

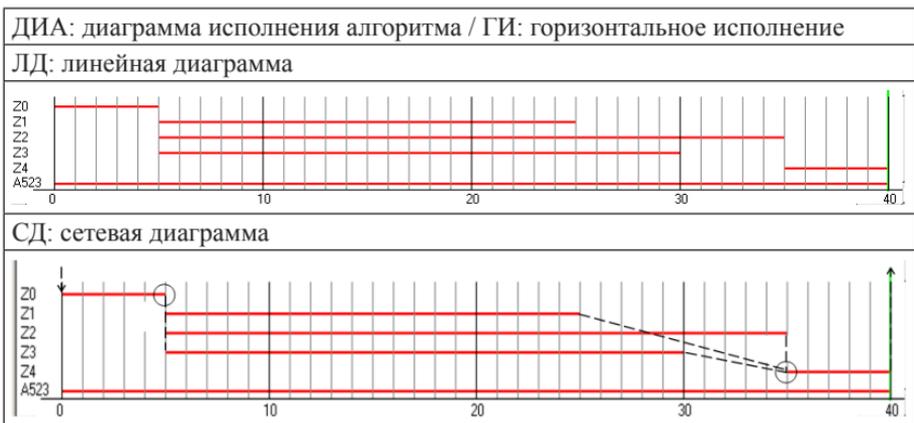


Рис. 3.3. Временные диаграммы процесса исполнения алгоритма



Далее в разных подходах выявляется логика этих структурных узлов:

$S = o = \&$  — узел соединения (конвергенции) потоков выполняет функцию *конъюнкции* — *логическую операцию И* (And);

$R = \# = R'$  — узел разделения (дивергенции) выполняет тривиальную функцию логического повторителя (репитера:  $y = R'(x) = x$ ) сигнала передачи управления для каждого потока, а в целом — функцию множественного повторителя.

Соответственно этому уточняются структурная схема, временная диаграмма (рис. 3.4, 3.5) и **структурная формула** (табл. 3.1) алгоритма.

Таблица 3.1

### Символьные структурные построения

СФА: структурная формула алгоритма	
ИнФ: инфиксная форма	
$A523 = (A1-A2-A3) = (Z0-(Z1 \parallel Z2 \parallel Z3)-Z4) =$ $= (Z0-(Z1 \text{ RS } Z2 \text{ RS } Z3)-Z4) = (Z0 - (Z1 \# \& Z2 \# \& Z3) - Z4)$	
ИнПрПоФ: инфиксно-префиксно-постфиксная форма	
ОФ: одномерная форма / TNR: шрифт типа Times New Roman	
$A523 = (Z0-(Z1 \# \& Z2 \# \& Z3)-Z4) . =$ $. = Z0 - \#(Z1, Z2, Z3) \& - Z4 = Z0 - \#(Z1, Z2, Z3) \& - Z4$	
ДФ: двумерная форма / Courier: штифт с постоянным шагом	
СПФ: схемоподобная формула ~ ССА: структурная схема алгоритма	
$A523 = Z0 - \# ( Z1 , Z2 , Z3 ) \& - Z4 = Z0 - \#   Z1 . \downarrow Z2 . \downarrow Z3   \& - Z4 =$ $= Z0 - \#   Z1   \& - Z4 = -Z0 - \#   -Z1 -   \& - Z4 - >$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <math>  Z2  </math>  <math>  Z3  </math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>  -Z2 -  </math>  <math>  -Z3 -  </math> </div> </div>	
ССА: структурная схема алгоритма / ПГ: псевдографика	
КПГ: клавиатурная псевдографика	СПГ: специальная псевдографика
$A523: Z0 \# Z1 \& Z4$ $-----+---  -+---  -+--->$ <div style="margin-left: 100px;"> <math>  Z2  </math>  <math>  -+--- </math>  <math>  Z3  </math>  <math>  -+--- </math> </div>	$A523: Z0 \# Z1 \& Z4$ $----- ----- ----- ----->$ <div style="margin-left: 100px;"> <math>  Z2  </math>  <math> ----- </math>  <math>  Z3  </math>  <math> ----- </math> </div>

На данном уровне интерпретации логики параллелизма ситуация принципиально улучшается. Это включает следующие обстоятельства.

1. Проясняется, в принципе, характер структурной операции параллели как парной операции. Более понятной становится логика составляющих ее операций (при соответствующих практических пояснениях). Далее такие структуры именуются как *параллельная конъюнкция* алгоритмов  $\parallel = \# \&$ .
2. Обнаружение параллельной конъюнкции ставит вопрос о возможности или невозможности параллельной дизъюнкции алгоритмов  $\parallel = \# \vee$ . Это относительно новая и мало разработанная сущность в параллельной алгоритмике и пока является проблемной. В статье [4] для представленного выше примера показана специфика, принципиальная возможность и полезность ее использования для вариантов частичной реализации (потенциального) параллелизма.
3. Пока не ясно следующее обстоятельство. Конъюнктивная и дизъюнктивная логика параллельного соединения алгоритмов — это действительно логические операции конъюнкции и дизъюнкции? Или это не очень понятные алгоритмические метафоры (аналогии)? Тем не менее, на интуитивном уровне можно дать подтверждение наличия таких функций. Намечается возможность привлечения булевой алгебры для базовых параллельных структур. При этом:
  - с одной стороны, пока это усеченная безинверсная булева алгебра — пока не выявляется структурная операция инверсии, т. е. отрицания  $\text{Не (Not)}$ : это упрощает проблему на текущем уровне интерпретации;
  - с другой стороны, есть структурная операция секвенции (последовательной связи операторов), которая не включается (в традиционную) булеву алгебру: это осложняет проблему, поскольку бесконтрольное (по смыслу) формальное применение булевой алгебры может приводить здесь к ошибкам и нелепостям.
4. Таким образом, в этой области точно выявляется *фактор неопределенности (неясности)* по существу вопроса логико-временной интерпретации. Причем любые даже самые строгие аксиоматизированные теории параллельной алгоритмики на

данном (2-м) уровне логико-временной интерпретации параллельных алгоритмов (без выхода на следующий 3-й уровень) фактически содержат это внутренний фактор неопределенности. Подобные ситуации неопределенности (индефинитики [5]) вообще характерны для научных теорий.

5. Однако это обстоятельство не является непреодолимым препятствием для применения достаточно приемлемых практических и формализованных подходов (с корректным учетом областей и условий их применимости). Здесь есть аналогия с физикой — многие физические сущности можно измерять и строить на их теории, хотя не понятно, что это такое (например, энергия).
6. Кратко изложенные выше постановочные вопросы 2-го уровня существенно продвигают структурную параллельную алгоритмику опорных базовых структур. В частности: существенно повышают точность, логичность и степень понимания структурного описания параллельных алгоритмов посредством одномерных и, особенно, двухмерных структурных формул.

#### Двухмерные структурные формулы алгоритмов

Двухмерные структурные формулы (СФА/ДМ) базовых структур параллельных алгоритмов приведенного выше типа (табл. 3.1) строго выводятся из исходных одномерных структурных формул. При этом, в частности:

- 1) ДМ СФА могут быть преобразованы в псевдографику структурных схем (ССА/ПГ), и сами они могут интерпретироваться как особая компактная схемная псевдографика. Такая псевдографика (для достаточно простых схем) может использоваться для схемных построений в текстовых редакторах. В частности, в листингах исходных кодов программ (в комментариях): это применяется автором в лабораторных работах по многопоточной программной реализации моделей параллельных систем;
- 2) все это является основой автоматизации схемных построений базовых параллельных структур (рис. 3.4) и **временных диаграмм** (рис. 3.5);
- 3) на этом уровне закладывается связная аналитическая (посредством СФА) и визуальная (посредством ССА) простая первичная базовая грамматика алгоритмических языков: в принципе она понятна (в общих чертах) на приведенных примерах структурных формул и их описания (на лабораторных занятиях изучается ее синтаксис).

### 3.2.3. Явная структурно-функциональная логика

#### Задачи структурно-функциональной интерпретации

1. Необходимо введение булевых переменных передачи управления (сигналов передачи управления) между операторами на схемах алгоритмов (для «немых» до этого связей операторов).
  2. Структурная логика алгоритмов работает во времени. Для адекватного описания этого обстоятельства необходимо привлечение временных булевых переменных и временных булевых функций (ВБФ): в общем случае с явными параметрами текущего времени  $t$  и параметрами  $m$  задержки (сдвига) во времени типа:  $y(t) = F(x1(t - m1), x2(t - m2) \dots y(t - m0))$ .
  3. Применение ВБФ непосредственно (в лоб) – это очень громоздкий низкоуровневый подход (особенно в длинных рекуррентных подстановках). Однако существуют возможности построения разных операторных форм представления временных булевых функций (ОФ ВБФ) с компактной их сверткой посредством методов квантификации (на разных интервалах времени).
  4. Существует так называемая темпоральная логика (ТЛ) — временная логика или логика времени (ЛВ) [6–8], которая начинает активно применяться в параллельном программировании и алгоритмике [9]. При этом:
    - а) используются разные логико-временные операторы (ЛВО), которые определяются на интервалах прошлого и будущего времени. Обычно они вводятся непосредственно — «явочным порядком» с последующей аксиоматизацией их свойств. При этом возможна проблема понимания и объяснения их смысла в соотношении с обычной мыслительной практикой. Появляется задача: точное определение (вывод и обоснование) всех логико-временных операторов на основе ВБФ, что в принципе обеспечивает разрешение этой проблемы;
    - б) реально ЛВ (ТЛ) — это множество разных частных теорий разного объема и назначения. Появляется вторая актуальная задача: их связанная системная интеграция — с обоснованием на базе временных булевых функций и адаптацией на задачи параллельной алгоритмики.
- При этом цели необходимо ставить по аналогии с информатикой:
- появляются все более сложные системы автоматизации информатики, в частности, для упрощения работы с ними для конечного пользователя (и повышения их дружелюбности в разных отношениях);

- необходимы все более сложные высокоуровневые логико-алгоритмические теоретические построения, в частности с целью обеспечения их ясного понимания для конечного пользователя (и повышения их дружественности).

Этот вопрос требует отдельного анализа и здесь не приводится. Но далее приводятся некоторые полезные результаты для прямого применения.

#### Вербальная логико-временная интерпретация секвенции

Далее поэтапно вводится вербальная (словесная) логико-временная интерпретация структурной операции секвенции.

##### 1. Исходная информация:

- в логике времени выявляется особое использование логического союза «И» (And) в роли логико-временного оператора «и затем» или просто «затем»;
- этот факт уже дошел до общеобразовательной формальной логики [11].

##### 2. Далее сопоставляются две разновидности логического союза И (And) и И' (And') с булевой функцией конъюнкции & и &':

- обычное применение конъюнкции для высказываний типа:  
 $y = x1 \text{ И } x2 = x2 \text{ И } x1$  или  $x1 \& x2 = x2 \& x1$  — коммутативная конъюнкция;
- особое применение конъюнкции для высказываний типа:  
 $y = x1 \text{ И}' x2 \neq x2 \text{ И}' x1$  или  $x1 \&' x2 \neq x2 \&' x1$  — некоммутативная конъюнкция,  
 где  $x1$  — высказывание, факты которого относятся к более раннему времени;  
 $x2$  — высказывание, факты которого относятся к более позднему времени.

Например, исходное высказывание [11] и уточнения его смысла:  
 Коллегия рассмотрела дело **и** приняла решение.

Коллегия рассмотрела дело, **и** коллегия приняла решение.

Коллегия рассмотрела дело, **и затем** коллегия приняла решение.

Коллегия рассмотрела дело, **затем** коллегия приняла решение.

##### 3. Вводится логическая интерпретация операции секвенции алгоритмов:

$\rightarrow = \rightarrow = - = \&'$ : **и затем, затем** или обобщенно (**и**) **затем:**  
**and then, then** или обобщенно (**and**) **then.**

Это, в принципе, выводит базовую алгоритмику на булеву логику.

Вербальная логико-временная интерпретация текстов алгоритмов

1. Для символов команд  $Z_i$  (и алгоритмов  $A_i$ ) вводится интерпретация: выполнить команду  $Z_i$  (алгоритм  $A_i$ ), выполнить  $Z_i$  ( $A_i$ ); execute command  $Z_i$  (algorithm  $A_i$ ), execute  $Z_i$  ( $A_i$ ).
2. Определяется вербальная (словесная) интерпретация (проговаривание) структурных формул и схем алгоритмов со структурной операцией секвенции, а также параллели. Суть этого понятна на примерах (табл. 3.2, 3.3).

Таблица 3.2

### Интерпретация последовательного (линейного) алгоритма

СФА: структурная формула алгоритма / ИнФ: инфиксная форма
$Z_b \rightarrow Z_1 \rightarrow Z_2 \rightarrow Z_e = Z_b \&' Z_1 \&' Z_2 \&' Z_e$
ЛВИ: логико-временная интерпретация
вып. $Z_b$ <b>и затем</b> вып. $Z_1$ <b>и затем</b> вып. $Z_2$ <b>и затем</b> вып. $Z_e$
выполнить $Z_b$ <b>затем</b> выполнить $Z_1$ <b>затем</b> выполнить $Z_2$ <b>и затем</b> выполнить $Z_e$

Таблица 3.3

### Интерпретация параллельного алгоритма

СФА: структурная формула алгоритма ИнПрПоФ: инфиксно-префиксно-постфиксная форма	
ОФ: одномерная форма	ДФ: двухмерная форма
$Z_0 - (Z_1 \# \& Z_2 \# \& Z_3) - Z_4 =$ $= Z_0 \&' (Z_1 \# \& Z_2 \# \& Z_3) \&' Z_4$	<b>-Z0-#   -Z1-   &amp;-Z4-&gt;</b> <b>  -Z2-  </b> <b>  -Z3-  </b>
ЛВИ: логико-временная интерпретация	
выполнить $Z_0$ <b>и затем</b> (выполнить $Z_1$ <b>и параллельно</b> выполнить $Z_2$ <b>и параллельно</b> выполнить $Z_3$ ) <b>и затем</b> выполнить $Z_4$	
выполнить $Z_0$ <b>затем</b> (выполнить $Z_1$ <b>и параллельно</b> выполнить $Z_2$ <b>и параллельно</b> вып $Z_3$ ) <b>затем</b> выполнить $Z_4$	

Вместо общей формы выражения типа «выполнить  $Z_i$ » можно подставлять конкретные выражения типа «выполнить загрузку» или «загрузить» и т. п.

Все это можно рассматривать как простое дополнительное средство:

- удобный *практический прием произношения* (проговаривания или прочтения) формул и схем (без необходимости теоретической подготовки по ЛВ), что способствует решению проблемы их понимания и объяснения;
- шаблон текста для устного ввода параллельного алгоритма в машину и т. п.

Перевод текста алгоритма из повелительного наклонения в изъявительное

Изначально для алгоритмов их вербальная интерпретация предполагается в повелительном (императивном) наклонении типа: «выполнить команду  $Z_i$ » и т. д. Но для повелительного наклонения словесных выражений формально не применима булева логика, для которой требуются высказывания (утверждения) в изъявительном наклонении. Однако возможна формальная замена: рассматривать выражение типа «выполнить команду  $Z_i$ » как сокращение выражения типа «необходимо выполнить команду  $Z_i$ » (чтобы получить определенный результат) – его можно интерпретировать как высказывание.

К таким выражением можно применять булеву логику. Можно также вводить разные булевы переменные, характеризующие состояния выполнения операторов алгоритма. Это обширный проблемный вопрос. Но здесь также возможны полезные результаты прямого применения (табл. 3.4).

Таблица 3.4

### Дополнительная интерпретация параллельного алгоритма

СФА: структурная формула алгоритма	
ИнПрПоФ: инфиксно-префиксно-постфиксная форма	
ОФ: одномерная форма	ДФ: двухмерная форма
$z_e - (z_1 \ \#\& \ z_2) - z_e =$ $= z_e \ \&' \ (z_1 \ \#\& \ z_2) \ \&' \ z_e$	$-z_b-\# -z_1- \&-z_e->$ $ -z_2- $
ЛВИ: логико-временная интерпретация	
В логике прошлого (Past) – после окончания выполнения алгоритма	
<b>была</b> выполнена ком. $Z_b$ <b>и затем (была</b> выполнена ком. $Z_1$ <b>и параллельно была</b> выполнена ком. $Z_2$ ) <b>и затем была</b> выполнена ком. $Z_4$	
В логике будущего (Future) – до начала выполнения алгоритма	
<b>будет</b> выполнена ком. $Z_b$ <b>и затем (будет</b> выполнена ком. $Z_1$ <b>и параллельно будет</b> выполнена ком. $Z_2$ ) <b>и затем будет</b> выполнена ком. $Z_4$	

Это также можно рассматривать как удобный практический прием проговаривания, понимания и объяснения структурных формул и схем такого типа.

### **3.3. Верификация параллельных программных систем**

Для больших параллельных программных систем, взаимодействующих со средой и с многочисленными ветвлениями, невозможно обеспечить их стопроцентную отладку для всех возможных сочетаний условий, возникающих по мере развертывания процесса их выполнения и в разных сочетаниях состояний параллельных процессов. Для ответственных программных систем такого типа (для атомной энергетики, космоса, опасного медицинского оборудования и т. п.) разрабатываются: методы верификации (доказательной проверки) моделей таких систем [9] и системы их автоматизации. Для таких (автоматизированных) систем верификации активно применяется темпоральная логика.

При этом следует учитывать:

- здесь традиционно исходные логико-временные операторы вводятся непосредственно – обозначения и последующая аксиоматизация их свойств;
- существует проблема их четкого и ясного понимания и объяснения по их смыслу и свойствам в соотношении с обычной мыслительной практикой;
- здесь также актуальной является задача точного определения (вывода и обоснования) всех исходных и производных логико-временных операторов на основе ВВФ, что в принципе обеспечивает разрешение этой проблемы.

## **Заключение**

Изложен способ алгоритмического описания операционных циклов производственных робототехнических систем с простыми линейными и параллельными базовыми структурами алгоритмов. Отражается общий верхний уровень описания работы систем (без частной детализации). Используются разные строго согласованные аналитические (посредством структурных формул) и схемные формы представления алгоритмов (включая псевдографику). Решается главная задача – строгая логико-временная интерпретация указанных базовых структур алгоритмов, ориентированная на логику времени (темпоральную логику), но без необходимости ее изложения. Представленные данные имеют практическое и учебно-методиче-

ское значение сами по себе и как основа для расширения такого подхода на переключаемые и циклические структуры (более простой вопрос) и на взаимодействие параллельных процессов (более сложная проблема).

### Библиографический список

1. *Житников, А. П.* **Параллельная алгоритмика в массовой информатике и робототехнике** // Современные технологии преподавания естественнонаучных дисциплин в системе общего и профессионального образования: сб. матер. Междунар. науч.-практ. форума. — Борисоглебск: БПИ, 2012. — С. 52–65.
2. Аналитическое агентство Boston Consulting Group (BCG). **Прогноз развития сектора робототехники до 2025 года.**
3. *Житников, А. П.* **Синтез асинхронного конвейерного алгоритма робототехнологического модуля** / Материалы III Всесоюзной конференции «Роботы и робототехнические системы». Т. 3. — Уфа: УГАТУ, 2014. — С. 265–273.
4. *Житников, А. П.* **Параллельные алгоритмы технологических мехатронных систем** / 2-я Всероссийская науч.-тех. конф. «Мехатроника, автоматизация, управление»: сб. трудов. Том 2. — Уфа: УГАТУ, 2005. С. 155–160.
5. *Зверев, Г. Н.* Теоретическая информатика и ее основания: в 2 т. Т. 1. — М.: Физматлит, 2007. — 592 с.
6. *Кандрашина, Е. Ю., Литвинцева, Л. В., Поспелов, Д. А.* Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах. — М.: Наука, 1989.
7. *Ишмуратов, А. Т.* Логические теории временных контекстов (временная логика). — Киев: Наукова думка, 1981. — 150 с.
8. *Ивин, А. А.* Логика времени // Неклассическая логика: сб. — М.: Наука, 1970. — С. 124–190.
9. *Карпов, Ю. Г.* **Model Checking, Верификация параллельных и распределенных программных систем.** — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 560 с.
10. *Грядовой, Д. И.* Логика. Практический курс основ формальной логики: учебное пособие. — М.: Щит-М, 2007. — 284 с.

**Загитова О. В.,**

*магистрант,*

*г. Челябинск, [oksana.zagitova@umc74.ru](mailto:oksana.zagitova@umc74.ru)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

**Аннотация.** В статье говорится об использовании цифровых образовательных ресурсов во взаимодействии с современными технологиями сохранения и обработки информации для развития познавательных универсальных учебных действий младших школьников.

В качестве инструментария технологии развития универсальных учебных действий рассмотрена автоматизированная библиотечная информационная система «Mark–SQL. Версия для школьных библиотек».

Успешность модернизации системы образования Российской Федерации определяется многими факторами, среди которых способность адекватно реагировать на динамичные изменения в жизни общества, возникающие под воздействием развития науки и технологий. В настоящее время наблюдаются тенденции необратимого движения к информационному обществу, информатизация общества кроме положительных моментов создает ряд сложностей, в том числе проблему отбора качественной информации и достоверности ее оценки. С этими проблемами уже сейчас сталкиваются педагоги в профессиональной деятельности, а учащиеся — в процессе обучения.

Для подрастающего поколения информационное общество — прежде всего доступность огромного числа информационных ресурсов: средства коммуникации, средства массовой информации, электронные ресурсы, Интернет, книги, газеты, журналы, реклама... У родителей зачастую не сформирована четкая позиция о правиль-

ном взаимодействии ребенка с миром информации, поэтому поток информации неконтролируем, случаен, бессистемен. Другая проблема заключается в небезопасности информации и информационной перегрузке детей. Решение этих проблем необходимо начинать с начальной школы, как в урочной, так и во внеурочной деятельности учащихся в процессе освоения универсальных учебных действий, в том числе и познавательных.

Содержание действий с информацией в начальной школе представлено тремя группами учебных действий, характеризующих информационную деятельность младших школьников:

- 1) поиск, селекция, фиксация информации;
- 2) преобразование, интерпретация и применение информации;
- 3) оценка достоверности информации.

Задача учителя — использовать весь потенциал современных информационных технологий для развития познавательных универсальных учебных действий у младших школьников, в том числе цифровые информационные ресурсы во взаимодействии с современными технологиями сохранения и обработки информации.

В широком значении термин «образовательные ресурсы» — элемент среды, в которой идет образовательный процесс, используемый учащимся и педагогом непосредственно в образовательной функции. Цифровой образовательный ресурс (ЦОР) — информационный образовательный ресурс, хранимый и передаваемый в цифровой форме, наиболее общее понятие, относящееся к цифровому информационному объекту, предназначенному для использования в образовании. Низкая стоимость, легкость передачи информации, возможность получить доступ к большому количеству альтернативных источников образовательного материала дают ЦОР преимущества по сравнению с традиционными образовательными ресурсами. Помимо этого ЦОР несут в себе возможности, недоступные для традиционных образовательных ресурсов, например использование мультимедийных (аудио-, видео-) материалов, тренажеров, а также возможность адаптации образовательного материала к персональным характеристикам обучаемого, поэтому масштабное внедрение новых образовательных технологий, цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) в учебный процесс становится неизбежным.

Зарубежный опыт большинства стран Европы показал, что обучение детей навыкам формирования запроса, формам организации и представления информации, умению находить, оценивать, сортировать, проверять и отбирать информацию целесообразно организо-

вать на базе школьной библиотеки–медиатеки, где сконцентрированы все информационные ресурсы школы, в том числе и цифровые образовательные ресурсы. В отличие от гигантского и непрерывно меняющегося информационного массива в Сети, в библиотеке мы имеем дело со стабильным и контролируемым фондом документов, поиск данных в котором целесообразно использовать для обучения младших школьников поиску, преобразованию и оценке достоверности информации. Чтобы такая поддержка была эффективной, она должна оказываться системно, для этого необходимо подобрать методы, инструментарий и технологию.

В качестве средства для создания условий поиска и анализа информации с помощью современных информационно-поисковых технологий рассмотрим программный инструментарий «Автоматизированная библиотечная информационная система «Mark–SQL. Версия для школьных библиотек»» (АИБС Mark–SQL). Данный программный инструментарий является цифровым образовательным ресурсом и относится к такой категории ЦОР как информационные инструменты, программа доступна для скачивания и установки на Федеральном портале <http://school-collection.edu.ru/> «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».

Цель технологии развития универсальных учебных действий с использованием автоматизированной информационной библиотечной системы «Mark–SQL. Версия для школьных библиотек» у младших школьников — формирование информационных умений использования различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, передачи информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.

Автоматизированная библиотечная информационная система Mark–SQL предоставляет пользователям следующие возможности:

- осуществлять быстрый поиск по заданным критериям информационных ресурсов любого вида по электронным каталогам, базам данных, рубрикаторам, ключевым словам и др.;
- получить доступ к удаленным базам данных, ресурсам федеральных порталов, интернет–ресурсам (включать ресурсы, не вошедшие в данную коллекцию, но доступные тем или иным образом (через ссылки));
- формировать электронный каталог любых информационных ресурсов.

В рамках занятий учащиеся получают возможность работать с информационными источниками, как на бумажных, так и на цифровых носителях, осуществляют простой, расширенный, фиксированный поиск, поиск по словарям и ключевым словам, учатся оценивать достоверность информации, на базе выбранной информации формируют списки информационных источников и аннотированные библиографические указатели.

Данную технологию можно использовать в урочной деятельности — на уроках изобразительной деятельности, окружающего мира и литературного чтения, во внеурочной деятельности, например на библиотечных уроках.

Новый стандарт требует наличия у выпускника начальной степени общего образования сформированности первичных навыков самостоятельного поиска знаний. Следовательно, новая система образовательного процесса требует от учителя организации деятельности ученика в инновационной образовательной среде. Применение технологии развития универсальных учебных действий с использованием автоматизированной информационной библиотечной системы «Mark–SQL. Версия для школьных библиотек» способствует организации этой деятельности, предоставляя педагогам возможность:

- повысить интерес учащихся к изучаемым предметам за счет наглядности, занимательности, интерактивной формы представления учебного материала, усиления межпредметных связей;
- повысить мотивацию самостоятельного обучения, развития критического мышления;
- развивать учебную инициативу, способности и интересы учащихся;
- развивать все виды универсальных учебных действий.

### **Библиографический список**

1. *Белл, Д.* Грядущее постиндустриальное общество: опыт социального прогнозирования / Д. Белл. — М.: Academia, 1999. — 783 с.
2. *Ястребцева, Е. Н.* Библиотечный медицентр в единой информационной среде школы / Е. Н. Ястребцева // Школьная библиотека. — 2002. — № 8. — С. 26–30.

**Запорожец В. Н.,**  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск, [zaporogecvn@cspu.ru](mailto:zaporogecvn@cspu.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ**

Проблема интеграции общетехнической, информационной и профессиональной подготовки в условиях образовательного процесса актуализирует обращение к формированию инженерной культуры будущих педагогов.

Проблема культуры — проблема выбора тех или иных ценностей, определяющих направленность личности. В Концепции «Модернизация образования России на период до 2010 г.» в качестве одной из основных целей названо формирование базовой культуры личности. В современных условиях информатизации всех сфер жизнедеятельности человека и высшего образования актуализируется проблема формирования профессиональной культуры будущего педагога [1].

Формирование профессиональной культуры обеспечивает личностно-смысловое развитие студентов, поддерживает индивидуальность каждой личности, превращает ее из пассивного объекта воздействия культуры в субъект культурного творчества. Такой подход, с одной стороны, способствует сохранению и развитию общей базовой культуры в целом, а с другой — создает благоприятные возможности для творческого формирования у студенческой молодежи профессиональной культуры в процессе вузовского образования. Профессиональная культура ориентирует не столько на знания, сколько на формирование культурных ценностей и опыт профессионального поведения, на включение будущего специалиста как субъекта культуры в процесс инновационной педагогической деятельности.

Личностный уровень культуры зависит от культурного уровня общества, от степени заинтересованности общества в развитии способностей, наклонностей своих членов. Поэтому и функционирование культуры есть постоянное превращение индивидуального

богатства личности во всеобщие формы культуры и этих всеобщих форм — вновь в индивидуальное богатство личности. При этом, как справедливо отмечает Л. Н. Коган, индивидуальность не нивелируется, а, наоборот, активно развивается, проявляя свои возможности [2].

Профессиональная культура — это результат труда и продукт общей культуры человека. Личностная культура формируется через участие в различных формах социальной деятельности. Формирование зависит от социальных условий, существующих норм и правил, способов самореализации, адекватных статусу профессионала. Профессиональная культура личности студента формируется и развивается в образовательном процессе. Это связано с саморегуляцией, взаимодействием с социальной средой и системой учебно-профессиональной деятельности. Под профессиональной культурой можно понимать степень владения профессиональными знаниями и умениями, профессиональным опытом и их качественную реализацию в практической деятельности. Таким образом, профессиональная культура личности — представляет собой присвоение культурных ценностей на методологическом, теоретическом и конкретно-практическом (общепрофессиональном, специальном) уровнях.

Современный образовательный процесс характеризуется стремительным распространением новых информационных технологий, что нельзя не учитывать, осуществляя процесс управления воспитанием и развитием личности студента.

Повсеместное внедрение информационной техники предъявляет все более жесткие требования к знаниям и умениям современного педагога, требует знаний о состоянии и перспективах развития современных информационных технологий, а также постоянного повышения уровня своей квалификации. В связи с этим появляется и начинает развиваться информационная культура как составляющая часть общей профессиональной культуры, а не только инженерной культуры, как рассматривалось ранее.

В настоящее время информационная культура рассматривается как способ жизнедеятельности человека в информационном обществе. В целом же, формирование информационной культуры выступает в качестве процесса гармонизации внутреннего мира человека при освоении социально значимой информации.

Таким образом, информационную культуру можно представить как степень совершенства специалиста при различных видах работ с информацией: получением, переработкой, хранением, передачей и

созданием новой информации. Кроме того, деятельность как система позволяет разделить информационную культуру на универсальную, сопоставляемую с общественной деятельностью; специальную, связанную со специализированными областями жизни общества (например, с техникой, наукой, образованием), а также отраслевую, переходящую, в конечном счете, в индивидуальную информационную культуру [3].

А. Ш. Харатьян определяет инженерную культуру как целостное личностное образование профессионала, характеризующееся зрелостью и развитостью знаний, умений и навыков, опирающихся на общетехническую подготовку и творческое аналитическое мышление, которые позволяют осуществлять высокое качество профессиональной деятельности, основанное на интериоризованном комплексе ценностных ориентации, социальной ответственности, способности к информационному профессиональному взаимодействию, и обеспечивающее профессиональную мобильность и саморазвитие личности [4].

Данное определение инженерной культуры можно рассматривать как содержание профессиональной культуры в целом, следовательно, использовать при формировании личности будущего педагога.

Учитывая вышеизложенное, мы считаем, что формирование педагогической культуры будущих педагогов затрагивает сенсорную, интеллектуальную, мотивационную, волевою и эмоциональную сферы личности, неизменно способствуя при правильных методах воспитанию личностных качеств, которые находят применение в данном виде профессиональной деятельности.

Высшее образование выступает не просто как формальный этап обучения более высокой ступени, но и как особый, элитный уровень формирования личности человека, реализации способностей, развития самобытной, интеллигентной индивидуальной его культуры посредством приобщения индивида к самым передовым достижениям науки и общественной культуры.

Формирование педагогической культуры будущих учителей включает возникновение целого ряда важных компонентов психологического, интеллектуального, морального характера, а также возникновение особых способностей, которые обуславливают потенцию, пригодность и социальное соответствие человека определенным требованиям профессионально-педагогической деятельности в условиях информатизации образовательного процесса.

## Библиографический список

1. *Исаев, И. Ф.* Творческая самореализация учителя: культурологический подход: учеб. пособие / И. Ф. Исаев, М. И. Ситникова. — М.; Белгород: Изд-во БГУ, 1999. — 244 с.
2. *Коган, Л. Н.* Социология культуры / Л. Н. Коган. — Екатеринбург, 1993. — 437 с.
3. *Тараканов, А. В.* Информационная культура инженера как категория дидактики высшей школы // Современные наукоемкие технологии. — 2005. — № 8 — С. 58–59. Режим доступа: [www.rae.ru/snt/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=4251](http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=4251).
4. *Харатян, А. Ш.* Формирование инженерной культуры студентов технического колледжа средствами интеграции общетехнической, информационной и профессиональной подготовки / А. Ш. Харатян. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/formirovanie-inzhenernoi-kultury-studentov-tehnicheskogo-kolledzha-sredstvami-integratsii-o#ixzz3JssFUGIE>.

**Исмагилов Д. Д.,**  
учитель технологии,  
г. Челябинск, [dinar\\_ismagilov\\_1992@mail.ru](mailto:dinar_ismagilov_1992@mail.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет  
МАОУ СОШ № 145

## **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ**

Информационно-коммуникационные технологии на уроках образовательной области «Технология» уместно применять при изучении отдельных тем и разделов программы технологии трудового обучения. Это обусловливается следующими факторами.

1. Данная образовательная область предусматривает, прежде всего, формирование и совершенствование практических умений, навыков учащихся.
2. Недостаточное количество информации в учебной литературе.

Для повышения познавательной активности учащихся важно, чтобы они не столько получали готовые знания, сколько открывали их заново. При этом задача учителя — привлечь внимание учащихся, разбудить их интерес к учебной теме, усилить на этой основе познавательную активность.

В таком случае для работы на уроке учителю и ученикам достаточно уметь работать в пакете программ *Microsoft Office*. На уроке, как правило, практикуются выступления учителя или учеников с использованием компьютера, проектора, звуковых колонок, в последнее время к ним добавилась интерактивная доска. Чаще всего для выступления используют *Microsoft PowerPoint* в качестве программной оболочки, в которой создается мультимедийная презентация. Чаще всего презентации носят линейный характер, что является нормальным, так как большинство выступлений подразумевает именно линейный характер преподнесения материала.

Презентация может быть построена таким образом, чтобы оптимально решать поставленные на уроке задачи.

Сформировать глубокие познавательные интересы к предмету у всех учащихся невозможно и, наверное, не нужно. Важно, чтобы

всем ученикам на каждом уроке технологии было интересно. Тогда у многих из них первоначальная заинтересованность предметом перерастет в глубокий и стойкий интерес к техническим наукам.

В этом плане особое место принадлежит такому эффективному педагогическому средству, как занимательность. Оно состоит в том, что учитель, используя свойства предметов и явлений, вызывает у учащихся чувство удивления, обостряет их внимание и, воздействуя на эмоции учеников, способствует созданию у них положительного настроения к учению и готовности к активной мыслительной деятельности независимо от их знаний, способностей и интересов [1]. Занимательность — внешний фактор, который не в состоянии обеспечить полного успеха деятельности. Но она может снять равнодушие, а это в работе по активизации мыслительной деятельности факт немаловажный.

Элемент занимательности позволяет активизировать мыслительную деятельность ученика, подготовить его к изучению нового материала, повторить ранее изученную тему или блок тем на уроке.

Разнообразие занимательных форм обучения на уроках (игры-упражнения, состязания, живое, образное описание событий, загадки, шутки и т. д.) создает положительный эмоциональный фон деятельности, располагает к выполнению тех заданий, которые считаются трудными и даже непреодолимыми. Все формы обучения, перечисленные выше, можно реализовать с помощью ИКТ, отразить в презентации. Занимательность + иллюстративность особым образом окрашивают материал, делают процесс овладения знаниями более привлекательным.

Несомненно, использование медиапрезентаций оптимизирует деятельность учителя, упрощает подготовку преподавателя к уроку. Возможность распечатать необходимые слайды решает проблемы дидактического и раздаточного материала к уроку. Презентации позволяют учителю использовать различные формы обучения и виды деятельности на уроке для развития различных видов мышления ученика. Помимо данного программного продукта на уроке с целью активизации познавательной деятельности можно использовать и другие средства ИКТ.

Для учащегося наибольший эффект мультимедийные технологии дают при их использовании в следующих случаях:

- 1) для более глубокого восприятия учебного материала;
- 2) в проектной деятельности;
- 3) в презентационной деятельности;

- 4) при работе в локальной и глобальной сети;
- 5) при создании мультимедийных докладов, рефератов.

На уроках технологии учащиеся выполняют творческие проекты.

Согласно программе образовательной области «Технология» предусматривается выполнение учащимися каждый год не менее одного творческого проекта. Учителя привлекает в этом методе возможность развития активности, самостоятельности, творчества, индивидуальности учащихся.

Проектная деятельность учащихся состоит из трех этапов.

I этап — поисково-исследовательский. Учащиеся выбирают объект труда, конкретизируют тему проекта и выбирают модель изделия, описывают его в соответствии с планом и занимаются поиском и обработкой дополнительной информации по объекту проекта.

II этап — технологический. Это самый длительный этап по времени, в ходе которого учащиеся создают свой объект проекта (изделие). Если объект проекта — вещь, созданная своими руками, то использование компьютера на данном этапе проектной деятельности не предусматривается.

III этап — заключительный. На этом этапе учащиеся рассчитывают себестоимость изделия с помощью таблиц *Excel*, сравнивают с предварительными расчетами и анализируют полученные результаты. Затем проводится защита проекта. В зависимости от темы проекта, класса, уровня подготовки учащихся могут использоваться те или иные способы защиты.

Таким образом, использование ИКТ на уроках «Технологии» развивает коммуникативные способности учащихся в двух направлениях одновременно:

- 1) интерактивный диалог ученика с компьютером;
- 2) диалог ученика с учеником или учителем.

Оба направления коммуникативных способностей развиваются в проектной деятельности учащихся. Остановимся на тех особенностях метода проектов, которые положительно влияют на формирование коммуникативных умений.

Во-первых, возможность при выполнении проекта коллективной работы, способствующей развитию как традиционных коммуникативных умений и навыков, так и умений и навыков, связанных с использованием для организации общения ИКТ.

Во-вторых, выполнение проекта позволяет формировать не только отдельное коммуникативное умение, но и целую группу по-

рой разнородных коммуникативных умений, связанных прежде всего с широтой тем проектов и использованием огромного спектра инструментов для его выполнения.

В-третьих, метод проектов позволяет возвращаться к действиям, которые ученики выполняли раньше, повторять и закреплять. Организовывается цикличность в формировании коммуникативных умений, те ученики, которые не освоили тот или иной вид умений на начальных стадиях обучения имеют возможность догнать более успешных.

«Компьютеризация сама по себе не ведет автоматически ни к хорошему, ни к плохому образованию. Компьютеризация — это путь к другому образованию», — сказал один из специалистов в области информатизации образования.

Компьютер позволяет сэкономить время и сделать работу более эффективной: осуществить поиск информации, решить большее количество задач (и уменьшить домашнее задание), проанализировать результаты, воспользоваться графическими возможностями компьютера, которые способствуют развитию интереса учащихся к изучаемому предмету, стимулированию познавательной и творческой активности и самостоятельности учащихся, формированию коммуникативных навыков, обеспечению объективного контроля знаний, качества усвоения материала учащимися и т. д.

Таким образом, новые информационные технологии, применяющиеся методически грамотно, повышают познавательную активность учащихся, что, несомненно, приводит к повышению эффективности обучения.

### **Библиографический список**

1. Булатова, Е. В. Развивать у учащихся интерес к знаниям и учению // Физика в школе. — 1987. — № 2 — С. 82–83.
2. Воронина, Т. П., Кашицин, В. П., Молчанова, О. П. Образование в эпоху новых информационных технологий. — М.: Информатика, 1995. — 220 с.

**Касаткина Н. С.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
г. Челябинск, [nataly-kasatkin@yandex.ru](mailto:nataly-kasatkin@yandex.ru)  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

## **СПЕЦИФИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ**

**Аннотация.** В статье раскрывается значение интерактивных методов обучения в процессе формирования инженерной культуры. Обращается внимание на решение студентами профессиональных задач в процессе интерактивного взаимодействия.

В последние годы значительно повысился интерес к вопросам, связанным с профессиональной культурой специалистов, с качеством подготовки кадров.

Чем более мощной по степени своего воздействия на природу становится техносфера, тем более строгие требования предъявляются к уровню подготовки конкурентоспособного специалиста, обладающего высокими профессиональными качествами и высоким уровнем профессиональной культуры.

В жизни современного общества инженерная деятельность играет все возрастающую роль. Проблемы практического использования научных знаний и повышения эффективности исследований выдвигают сегодня инженерную деятельность на передний край всей экономики и современной культуры.

Современный уровень развития человечества, рост экономических, научных и деловых связей, глобализация всех сторон жизни общества, межкультурный диалог не могли не отразиться на развитии инженерной культуры, которая в настоящее время обладает рядом признаков, обусловленных особенностями развития общества. Современная профессиональная культура характеризуется не только высоким уровнем профессиональной компетентности, но и профессиональной мобильностью, социально-профессиональной ответственностью.

Современная инженерная культура, отражающая тенденции развития общества, науки и культуры, характеризуется следующими

признаками: профессиональная компетентность, мобильность, социально-профессиональная ответственность за свои решения, соблюдение правил этического кодекса, которые становятся критериями деятельности специалиста, отражением уровня его профессиональной культуры.

Такой вид культуры выступает как мера и способ реализации личности в творческой профессиональной деятельности и представляет собой универсальное связующее звено между субъектом профессиональной деятельности и всем тем, на что направлена его деятельность.

Таким образом, инженерная культура является интегративным стержнем личности будущего специалиста, позволяющим ему самореализоваться в профессиональной деятельности и жизни, найти личностные смыслы в образовании, а затем и приложить своего личностного потенциала в будущей профессиональной деятельности.

Формирование инженерной культуры — это педагогический процесс, система деятельности преподавателя и обучающихся, направленная на достижение требуемого результата.

Смена образовательной парадигмы российской высшей школы, ее переход на новые федеральные государственные образовательные стандарты потребовали усиленного внимания к формированию профессиональных компетенций студентов.

В качестве универсальных компетенций, пронизывающих все компетенции, выступают, по нашему мнению, коммуникативные компетенции. Коммуникативные компетенции являются сложным поликомпонентным феноменом, включающим ряд взаимосвязанных компетенций, обеспечивающих человеку возможность выступать в качестве субъекта коммуникативной деятельности, общения. Они являются ядром профессиональной деятельности будущих специалистов и представляют собой интегративную взаимосвязь смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков, ценностей, опыта, деятельности, задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, обеспечивая успешность профессиональной деятельности. Осваивая коммуникативные компетенции, студенты не только выражают свое «Я», уважают права «другого», но и взаимодействуют, основываясь на равенстве позиций партнеров по общению, используют при этом широкий спектр коммуникативных средств.

Ядром коммуникативных компетенций, по нашему мнению, является такое понятие, как «взаимодействие».

Взаимодействие является одной из базисных философских категорий, которая отражает универсальную общую форму движения, развития, процесс взаимного влияния объектов друг на друга. Термин «взаимодействие» широко применяется в педагогическом лексиконе. Это сложное слово, состоящее из двух частей: первая часть слова «взаимо-» имеет, в соответствии со словарем С. И. Ожегова, значение чего-то общего, касающегося обеих действующих сторон. Вторая — «действие» — обозначает «проявление какой-нибудь энергии, деятельности, а также саму силу, деятельность, функционирование чего-нибудь», либо «результат проявления деятельности чего-нибудь, влияние, воздействие», либо «поступки, поведение» [1]. Таким образом, «взаимодействие» — это взаимная связь двух явлений, взаимная поддержка.

Понятийно-терминологический словарь определяет взаимодействие как согласованную деятельность по достижению совместных целей и результатов, по решению участниками значимой для них проблемы или задачи [3]. В энциклопедии профессионального образования под редакцией С. Я. Батышева взаимодействие определено как активное действие одного объекта на другой, явление согласованной активности людей в разных видах совместной деятельности. Во всех этих видах деятельности неотъемлемой составляющей является общение. Результатом установления взаимодействия людей является организационная реальность, т. е. система особых взаимозависимостей и взаимосвязей между членами некоторой социальной целостности (общности) [4].

Проанализировав различные подходы к определению понятия «взаимодействие», были выделены общие существенные признаки:

- феномен, отражающий процессы воздействия различных объектов друг на друга, их взаимную обусловленность и изменения состояния или взаимопереход, а также порождение одним объектом другого;
- действие друг на друга как минимум двух объектов, каждый из которых также находится во взаимном действии с другим;
- согласованная деятельность по достижению совместных целей и результатов, по решению участниками значимой для них проблемы или задачи;
- один из основных способов активизации саморазвития и самоактуализации человека.

Как показывает опыт практической деятельности, формирование инженерной культуры наиболее успешно осуществляется в про-

цессе применения интерактивных методов обучения. Эти методы построены на взаимодействии всех участников процесса обучения, включая преподавателя. При этом основной единицей коммуникации становится учебная и профессиональная задача, которую необходимо обсудить и выбрать для нее оптимальные пути решения в процессе продуктивного взаимодействия. В этом случае студент становится в процессе использования интерактивных методов обучения (дискуссии, ролевой или деловой игры, анализа конкретных ситуаций, выполнения проекта и т. д.) субъектом собственной деятельности. Студенты совместно ставят цель, активно участвуют в деятельности, корректируют ее, взаимодействуя с другими, обогащая себя новым опытом, имитируя индивидуальную или коллективную профессиональную деятельность. Применение интерактивных методов обучения в процессе формирования инженерной культуры стимулирует и практическую деятельность студентов, максимально приближая ее к реальной профессиональной жизни:

- обучает их работать в команде;
- формирует навыки социального взаимодействия и общения;
- способствует приобретению не только профессиональных и должностных знаний и умений, но и профессионального поведения.

Таким образом, использование интерактивных методов обучения в процессе формирования инженерной культуры позволяет студентам обмениваться информацией, совместно решать проблемы, моделировать ситуации, оценивать действия коллег и свои собственные, погружаться в атмосферу делового сотрудничества, что обеспечивает формирование у будущих специалистов продуктивных теоретико-практических представлений о будущей профессиональной деятельности, в групповом взаимодействии, а также мотивирует студентов к решению профессиональных задач.

### **Библиографический список**

1. *Ожегов, С. И.* Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. — М.: Азъ Ltd., 1992. — 960 с.
2. *Панфилова, А. П.* Взаимодействие участников образовательного процесса / А. П. Панфилова, А. В. Долматов. — М., 2013. — 487 с.
3. *Хрудина, Н. Н.* Понятийно-терминологический словарь: управление образованием как социальной системой / Н. Н. Хрудина. — Екатеринбург: Урал. изд-во, 2003. — 384 с.
4. Энциклопедия профессионального образования: в 3 т. / под ред. С. Я. Батышева. — М.: РАО АПО, 1999. — Т. 3.

**Кауфман Р. Л.,**  
г. Челябинск, [mr.Kaufman@mail.ru](mailto:mr.Kaufman@mail.ru)  
*Дворец пионеров и школьников*  
*им. Н.К. Крупской*

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОСФЕРЫ В ОСНОВНОМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Одним из путей, позволяющих решить задачи развития интересов школьников к инженерному образованию, может стать введение в программу младшей, средней, старшей школы и дополнительного образования изучение современных технологий, которые можно использовать в образовательных целях и практико-ориентированной направленности. Необходимо создать на базе кабинетов технологии лаборатории, оснащенные оборудованием с числовым программным управлением, 3D-программированием и 3D-моделированием.

На современном оборудовании у школьников появится возможность выполнять более сложные объекты труда. На базе инновационных лабораторий можно будет не только заниматься обработкой конструкционных материалов, а также осуществлять проектную деятельность. Современное оборудование будет способствовать формированию у детей умения сборки технических устройств, повлечет за собой необходимость получения дополнительных знаний из области механики и углубленного изучения технологии обработки конструкционных материалов.

К сожалению, современной серьезной проблемой российского образования является существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом, в то время как интерес развития к компьютерным технологиям растет. Технический прогресс никто не отменял и не отменит. Сейчас дети, которые приходят в школу, могут не уметь пользоваться линейкой и ножницами, могут еще не уметь писать, но уже освоили компьютер и все чаще они носят его постоянно с собой. Ребенок практически «рождается с планшетом в руках».

В настоящее время у общества сформирован стихийный интерес ко всему новому, особенно в век информационных и компьютерных технологий. Однако в системе образования продолжает реализовываться классическая модель обучения, которая перестает

вызывать интерес у нынешнего поколения детей. Несомненно, для школьника будет привлекательна работа на оборудовании, которое управляется с компьютера.

В настоящее время развитие компьютерных технологий, усиление внимания к технологической подготовке школьников, а также появление нового малогабаритного оборудования с компьютерным управлением создали предпосылки для использования станков с ЧПУ в технологическом образовании школьников.

Современные компьютерные технологии позволяют создавать (проектировать) трехмерные компьютерные модели самых разнообразных и необходимых в жизни вещей и изготавливать их на станках с ЧПУ.

Изменения в технологиях проектирования изделий требуют и новых методик обучения школьников этим технологиям. Современные методики должны быть построены на основе изучения компьютерного проектирования 3D-объектов. В качестве программного обеспечения сегодня можно использовать системы «Компас 3D», «ArtCam», «SolidWorks», «Автокад» и другие системы, позволяющие проектировать и моделировать 3D-объекты.

Многие из выше перечисленных программ известны большому количеству образовательных учреждений.

Эти программы различаются своими возможностями и интерфейсами, которые могут помочь создать школьникам свои проекты.

Также при изучении станков с ЧПУ происходит формирование у учащихся знаний о сущности программного управления, понятий о системах счисления, способах кодирования, применяемых в программах для станков с ЧПУ, а также формирование практических умений и навыков при работе на данном оборудовании. После обучения школьники приобретают широкое представление о современных технологиях, эти знания помогут им при поступлении в вузы на инженерные специальности.

Данное направление развития образования ставит проблемы повышения уровня квалификации не только педагогических работников, но и работников управления.

На базе Дворца пионеров и школьников им. Н. К. Крупской развернута целая программа по инновационным подходам в организации техносферы общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования.

На базе данного образовательного учреждения созданы лаборатории по 3D-моделированию и 3D-графике, а также лаборатория с современным оборудованием с числовым программным обеспече-

нием, лаборатория экспериментальной робототехники и лаборатория инновационной электроники.

Для демонстрации возможностей лабораторий были сформированы и проведены курсы повышения квалификации для руководящих и педагогических работников, где педагогов и руководителей знакомили с технологией использования современного оборудования в образовательных целях. Главным обстоятельством является то, что работа в этих лабораториях повышает заинтересованность детей к инженерному образованию.

Разработанная в нашем учреждении программа развития образования способствует созданию современных лабораторий по технологии и техническому творчеству на базе образовательных организаций общего, среднеспециального, высшего и дополнительного образования в городе Челябинске и Челябинской области. Возрос интерес к современным образовательным технологиям со стороны образовательных учреждений, педагогических работников и детей школьного возраста. Создаются новые программы сетевого взаимодействия между организациями дополнительного, общего и высшего образования. Проведение курсов привело к повышению эффективности использования в образовательных учреждениях поставленного разработчиками современного оборудования.

Были и ожидаемые трудности с проведением курсов повышения квалификации. Следует отметить, что педагоги с трудом осваивали современные методы компьютерного моделирования и конструирования, а также программирования различного оборудования. Однако полученные знания прекрасно ложились на образование, полученное педагогами в высших учебных заведениях.

Следует отметить, что в экспериментальных группах младшего, среднего и старшего школьного возраста проблем в обучении не наблюдалось. Времени на усвоение такого же объема материала, которое требовалось педагогам, детям потребовалось максимум в 2 раза меньше, а в некоторых случаях и в 10 раз меньше.

Школьники получили дополнительные знания и углубленное изучение таких предметов, как черчение, материаловедение, конструкционные материалы, технология, конструирование, химия и физика.

Созданная модель инженерно-технологического образования позволяет увидеть возможности распространения успешного инновационного опыта, обеспечивая достижения нового качества образования, отвечающего потребностям участников образовательного процесса и основных заказчиков образовательных услуг.

**Качуро И. Л.,**  
*начальник отдела по обеспечению  
развития воспитательных систем  
и дополнительного образования  
Управления по делам образования, канд. пед. наук,  
г. Челябинск, [kachuro@list.ru](mailto:kachuro@list.ru)*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ: ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТЫ**

Подходы к формированию профессионально-педагогической готовности специалистов к реализации образовательных программ технической направленности должны учитывать социально-экономические, социокультурные факторы, определяющие современное качество образования, и требуемые изменения профессионально-педагогической деятельности вообще: опора на самостоятельность ребенка в обучении; создание условий для проявления активности, творчества и ответственности ребенка в обучении; создание условий для расширения жизненного опыта ребенка и приобретения опыта обучения из жизни; инициативность, творчество и корпоративная культура; построение траектории своего профессионально-личностного совершенствования.

Под профессионально-педагогической готовностью специалиста к реализации образовательных программ технической направленности мы понимаем интегративное профессионально значимое состояние его личности, сущность которого составляет система сформированных педагогических компетенций, обеспечивающих успешность осуществления профессионально-педагогической деятельности в технической сфере, основанная на развитой мотивации к совершенствованию профессиональных качеств. Наиболее значимые компо-

ненты профессионально-педагогической готовности: мотивационно-целевой, содержательный и процессуально-управленческий.

Мотивационно-целевой компонент включает такие показатели, как увлеченность педагога деятельностью, стремление к совершенствованию профессионально-педагогических знаний и умений, творческий подход к решению задач технического образования. Содержательный компонент представлен такими показателями, как владение способами профессионально-педагогической деятельности, умение осуществлять оптимальный отбор наиболее эффективных методов и форм. Следует отметить, что важным показателем содержательного компонента является владение системой фундаментальных, базовых педагогических знаний в области науки и техники, которое может быть обеспечено как педагогом самостоятельно, так и с использованием ресурсов социальных партнеров (специалистов соответствующего профиля). Процессуально-управленческий компонент включает организацию собственной профессионально-педагогической деятельности, управление процессом деятельности обучающихся и других участников реализуемых программ технической направленности, коррекцию результатов.

Из этого следуют профессиональные задачи, решение которых должно стать предметом деятельности управленцев и методистов системы образования:

- выявить интересы и потребности всех предполагаемых участников реализации образовательных программ технической направленности;
- смоделировать образовательный процесс, направленный на достижение конкурентного уровня технологического и естественно-математического образования;
- организовать взаимодействие участников реализации образовательных программ и определить потенциальных социальных партнеров;
- содействовать проектированию профессионального самообразования педагогов.

В связи с этим еще более остро обозначается необходимость организационно-методического сопровождения технологического и естественно-математического образования. К сожалению, реализуемые на базе учреждений высшего и дополнительного профессионального образования курсы не осуществляют в полном объеме подготовку кадров для ведения образовательной деятельности по образовательным программам технического направления, и главное,

не могут оперативно реагировать на изменение потребностей в повышении квалификации. Поэтому профессиональное развитие педагогов активно осуществляется за счет ресурсов самой муниципальной системы образования. Так, при поддержке Управления по делам образования города Челябинска на протяжении ряда лет работают городские методические объединения специалистов воспитания и дополнительного образования, городские профессиональные сообщества педагогов различных образовательных областей. На базе МАУДО ДПШ им. Н. К. Крупской функционирует федеральная стажировочная площадка по отработке инновационной модели развития техносферы деятельности учреждения дополнительного образования детей, которая совместно с ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет» реализует программы повышения квалификации для педагогических и руководящих работников «Инновационные подходы к организации техносферы деятельности общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования».

Отметим, что реализация совместных проектов с ведущими вузами города по подготовке и переподготовке специалистов стала уже традицией. Методическое сопровождение городских мероприятий для обучающихся и воспитанников образовательных учреждений, конкурсов профессионального мастерства, совместное проведение научно-методических мероприятий — хорошо отработанные на организационном и содержательном уровнях формы взаимодействия. Кроме того, в течение ряда лет большое внимание уделяется включению в социально-образовательные проекты городской образовательной системы потенциального кадрового ресурса — студентов учреждений высшего профессионального образования: ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», ФГБОУ ВПО «Южно-уральский государственный университет», ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет».

Обеспечение максимально широкого доступа педагогов к информации о достижениях их коллег, получение всеми заинтересованными лицами своевременной и оперативной информации о новых методах работы составляют еще одно важное условие для формирования профессионально-педагогической готовности специалистов к реализации образовательных программ технической направленности. Большое значение имеет и создание специализированных сетевых ресурсов, посвященных технологическому и

естественно-математическому образованию. Этой цели служат официальный сайт Управления по делам образования города Челябинска ([www.chel-edu](http://www.chel-edu)), который доступен, удобен в пользовании, сайт МАУДО ДПШ им. Н. К. Крупской и методических объединений города «Детское творчество в Челябинске» ([www.dt74.chel-dpsh](http://www.dt74.chel-dpsh)), сайт МБОУ ДПО «Учебно-методический центр г. Челябинска» ([www.umc74.ru](http://www.umc74.ru)). Кроме того, в целях создания единого городского информационного образовательного пространства, а также в целях оптимизации деятельности образовательных учреждений всех типов ведется внедрение автоматизированной системы «Сетевой город. Образование» в муниципальную систему дополнительного образования.

Следует отметить, что все вышеперечисленные возможности для формирования и развития профессионально-педагогической готовности специалистов к реализации программ технической направленности вряд ли будут эффективными без должного внимания к так называемой внутрифирменной модели профессионально-педагогического развития. Примером может служить опыт МБОУ лицея № 11 г. Челябинска. В образовательной организации уже на протяжении многих лет осуществляется моделирование индивидуальных образовательных траекторий учителей посредством персонализированных программ повышения квалификации и программ саморазвития профессиональной компетентности, используются технологии сетевого взаимодействия с ресурсными центрами и наукоемкими партнерами для повышения педагогической компетентности специалистов общего и дополнительного образования. В лицее разработана система включения педагогов вместе с курируемыми в рамках исследовательской и проектной деятельности учащимися в академические, научно-образовательные, творческие программы и стажировки региональных и российских вузов.

Однако анализ деятельности по созданию условий для реализации образовательных проектов в области формирования инженерной культуры обучающихся в муниципальной системе общего и дополнительного образования детей показал, наряду с имеющимся положительным опытом, недостаточное распространение сетевых моделей организации образования, в том числе низкую активность в создании условий для использования образовательных ресурсов негосударственного сектора и возможностей научно-промышленной сферы для реализации образовательных программ технического направления.

Во многом это определено недостаточной проработанностью на практике вопросов сетевого взаимодействия, подлежащих правовому регулированию:

- взаимодействие образовательных и иных учреждений и организаций (или структур внутри одной образовательной организации), составляющих сеть с точки зрения распределения между членами сети прав, обязанностей и ответственности, возникающих в связи с реализацией образовательных программ посредством сетевого взаимодействия;
- взаимодействие учащихся (их законных представителей) с этими образовательными организациями (или членами сети внутри учреждения).

Внутри образовательной организации организационно-управленческая схема предполагает регламентацию деятельности всех субъектов сети посредством локальных актов: штатное расписание, положения о стимулирующих выплатах, должностные обязанности специалистов, положения о структурных подразделениях и формах организации образовательного процесса, договор (и порядок его оформления) с обучающимися (или их законными представителями) и пр.

Правоотношения «внешних» субъектов сетевого взаимодействия строятся на основе договора или соглашения между ними. Регуляторами могут выступать и правовые акты органов управления образованием по поводу порядка формирования сетевых ресурсов (методических, информационных, материально-технических, финансовых, кадровых и пр.).

**Кильмасова И. А.,**  
*ст. преподаватель,*  
г. Челябинск, [kilmasovaia@cspu.ru](mailto:kilmasovaia@cspu.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КАК КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Социально-экономические изменения, происходящие в российском образовании, порождают ситуацию, в которой актуализируются новые требования к личности и качеству профессиональной подготовки будущих педагогов. Необходимость совершенствования процесса подготовки педагогических кадров связана с расширением профессиональных функций педагога, отражающих комплекс управленческой, информационно-технологической, социально-правовой, культурно-просветительской, здоровьесберегающей деятельности, что предполагает сформированность его профессиональной культуры.

Общество определяет цели и содержание процесса образования в общем аспекте социализации личности. Педагог осуществляет интеллектуальную связь между поколениями, являясь носителем и распространителем общественно-исторического опыта. Общественно-культурная целостность народа, всей цивилизации, преемственность поколений во многом обусловлены ролью образования как социального института и педагога как одного из главных действующих в нем лиц.

Общая культура педагога представляет собой совокупность зрелости и развитости социально значимых личностных характеристик, реализуемых в его профессиональной деятельности. Она выступает как часть общечеловеческой культуры, в которой с наибольшей полнотой запечатлелись духовные и материальные ценности образования и воспитания, а также способы творческой педагогической деятельности.

Новый, технологический этап устанавливает приоритет способа над результатом деятельности с учетом ее социальных, экологических, экономических, эстетических и других факторов и последствий.

Образовательная область «Технология» требует подготовки таких специалистов, которые обладали бы комплексом знаний в гуманитарной, естественнонаучной и технической областях, смогли бы осуществлять интеграцию общенаучных и политехнических знаний с технологиями современных производственных процессов, информационными технологиями, с конструкторско-техническим и художественным творчеством.

Исходя из требований профессиональной подготовки учителя технологии необходимо отметить, что в содержании общей базовой культуры специалиста важную роль занимает инженерная культура.

Феномен «инженерная культура» получил изучение и анализ в философии, педагогике, психологии, социологии, культурологии и других науках. С философских позиций проблемы инженерной культуры анализируются в работах О. В. Долженко, Н. Г. Багдасарян, Б. С. Гершунского, М. С. Каган, П. Г. Щедровицкого и др. В работах И. И. Осинского, В. П. Рыжова, Г. М. Доброва, В. В. Краевского, И.А. Негодаева рассмотрены взаимосвязи общества, техники, науки.

Инженерная культура будущего учителя технологии — это целостное личностное образование, характеризующееся сформированностью следующих компонентов: технологического, графического, проектировочного, конструкторского, моделирующего, информационного, высокий уровень которых позволяет осуществлять качественную профессиональную деятельность учителя технологии [5, с. 103].

Рассмотрим компоненты инженерной культуры будущих учителей технологии:

- технологический — это результат процесса формирования знаний, умений и навыков в преобразующей, природосообразной (экологически оправданной) деятельности по созданию материальных и духовных ценностей;
- графический — это результат процесса формирования знаний, умений и навыков, способов графической профессионально-ориентированной деятельности;
- проектировочный — это результат процесса формирования знаний, умений и навыков проектирования, умений ставить реальные цели, обосновывать пути их достижения, планировать работу;
- конструкторский — это результат процесса формирования знаний, умений и навыков создавать новые формы и методы образовательной деятельности;

- моделирующий — это результат процесса формирования знаний, умений и навыков в области преобразовательной деятельности в процессе построения и изучения моделей предметов и явлений (инженерных устройств, разнообразных процессов — физических, химических и др.);
- информационный — это результат процесса формирования знаний, умений и навыков использования информацией, овладения современными информационными технологиями [4, с. 80].

Формирование инженерной культуры учителя технологии и ее компонентов — сложный, многоплановый, последовательный процесс, имеющий различные уровни развития и проходящий через несколько этапов к достижению поставленной цели.

Формирование инженерной культуры будущих учителей технологии осуществляется посредством использования различных форм и методов обучения как традиционных, так и инновационных, среди них: исследовательские методы, методы реализации творческих задач, креативные методы обучения («мозговой штурм»), эвристики, синектики), метод проектов, деловые, интерактивные игры, подбор практических заданий, графические диктанты, разработка технологической документации, использование информационных технологий в учебном процессе, блок индивидуальных заданий, творческих работ и др.

Особое внимание уделяется четкому планированию занятий, самостоятельной работе студентов, ее организации, усилению обратной связи в процессе обучения, использованию в каждом компоненте процесса формирования творческих заданий как средства активизации учебной деятельности студентов и управления ею.

Креативные методы обучения применяются в процессе проведения практических занятий со студентами. Они позволяют обобщить теоретические знания и найти пути реализации их в практической деятельности учителя технологии. Метод проектов используется на занятиях различных предметов, что позволяет сделать образовательный процесс более целостным, системным. Внедрение в образовательный процесс метода проектов открывает значительные возможности для повышения качества обучения, решается комплекс задач, включающих формирование у студентов всех компонентов инженерной культуры будущего учителя технологии.

Метод проектов близок к проблемному методу обучения в силу того, что в центре его стоит проблема, требующая разрешения, и внимание акцентировано на самостоятельной работе учащегося.

Метод проектов — «система обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения постоянно усложняющихся практических заданий-проектов» [3, с. 140]. В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления, умение увидеть, сформулировать и решить проблему. Говоря о методе проектов, мы имеем в виду именно способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологию), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом. Прагматическая направленность на результат, который можно увидеть, осмыслить, применить к реальной практической деятельности, — основное положение, применимое нами в процессе формирования информационной культуры. Проектирование как метод обучения и способ познания значительно отличаются от профессионального проектирования своими задачами, содержанием, условиями организации.

Самостоятельность в проектной деятельности при этом прямо связана с самостоятельностью мышления, которая проявляется в осознанном выборе вариантов решения учебной задачи, критической самооценке всего воспринимаемого, перерабатываемого. Познавательная самостоятельность студента выступает как условие творческой деятельности. П. И. Пидкасистый отмечает, что самостоятельность нужно считать показателем активности личности и ее высоких способностей к познавательной деятельности. Самостоятельность студента определяется умением увидеть новый вопрос, новую проблему и решить ее своими силами.

На основании этого можно предположить, что самостоятельность в проектной деятельности проявляется через познавательный интерес, учебную и вескую активность и осознание собственных учебных действий.

Многочисленные исследования отечественных педагогов и психологов, посвященные проблеме самостоятельности студентов в учебной деятельности, в повседневном поведении позволяют уточнить некоторые признаки самостоятельности.

Основываясь на исследованиях А. А. Люблинской, раскрывающей возрастные особенности процесса формирования самостоятельности, можно утверждать, что, во-первых, самостоятельность не имеет ничего общего со стихийным поведением студента. За са-

мостью студента всегда стоят руководящая роль и требования преподавателя. Однако с формированием профессиональной компетентности это воздействие становится все менее и менее открытым. Вынужденный постоянно подчиняться требованиям, студент начинает ориентироваться на них как на определенные нормы поведения. Лишь на основе соответствующих выработанных привычек, т. е. сложившихся стереотипов, отвечающих требованиям преподавателя, может быть воспитана подлинная самостоятельность как ценнейшая черта личности.

Во-вторых, уровень самостоятельности студентов повышается с их развитием, с возрастающими возможностями выполнять все более сложные действия.

В-третьих, в развитии самостоятельности могут быть намечены три ступени. Первая ступень (репродуктивный вид), когда студенты выполняют действия с опорой на инструкцию или алгоритм, действуют в обычных для них условиях, без напоминания, побуждений и помощи со стороны преподавателя. Вторая ступень (репродуктивно-творческий вид) — студент самостоятельно использует приобретенные знания в новых, необычных ситуациях. Третий вид (творческий) характеризуется высоким уровнем самостоятельности в процессе проектной деятельности, а также направлен на самоанализ способностей и развитие профессионально важных качеств личности.

### Библиографический список

1. *Багдасарян, Н. Г.* Профессиональная культура инженера: механизмы освоения / Н. Г. Багдасарян. — М.: Изд-во ИГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. — С. 69.
2. *Зеер, Э. Ф.* Профессиональное становление личности инженера-педагога / Э. Ф. Зеер. — Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. — 116 с.
3. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. — М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. — 528 с.
4. *Смирнова, О. А.* Система формирования инженерного мышления будущих преподавателей технологии / О. А. Смирнова // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. — (Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика). — 2009. — Т. 15, № 2. — С. 79–82.
5. *Смирнова, О. А.* Теоретические основы формирования инженерной культуры будущих преподавателей технологии / О. А. Смирнова // Шуйская сессия студентов, аспирантов, молодых ученых: сборник трудов II Межвузовской научно-методической конференции. — М.; Шуя: Изд-во ГОУ ВПО «ШГПУ», 2009. — С. 102–104.

**Кирдяшкина Т. А.,**

*канд. псих. наук, доцент,*

*г. Челябинск, [kirdyashkinata@cspu](mailto:kirdyashkinata@cspu)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ**

**Аннотация.** В работе рассматриваются психологические составляющие инженерной культуры — когнитивные и личностные компоненты инженерной компетентности. Обсуждается роль профессиональной мобильности и социокультурной компетентности в деятельности инженера.

Понятие «инженерная культура» возникло достаточно давно, но в современных условиях оно обогащается новым смыслом и содержанием.

Как известно, инженерная деятельность относится к тем профессиям, которые определяются отношениями типа «человек–техника». Однако этим полем отношений не исчерпывается сущность инженерной культуры.

По мнению В. И. Алешина [1], профессиональная инженерная культура включает два основных фактора, которые по существу можно было бы обозначить как когнитивный и личностный.

Когнитивный блок качеств — это, во-первых, инженерная компетентность, включающая соответствующие знания и навыки. Во-вторых, это профессиональные представления, способы исследования объекта, построения суждений о нем, «его воспроизведения в символической форме», т. е. то, что можно было бы отнести к когнитивной составляющей, характеризующей способы познания, переработки информации. Таким образом, речь идет о специфических когнитивных стилях. Сочетание таких стилей и образует сущность «инженерного мышления».

В исследовании М. Д. Дворяшиной [2] были выявлены ведущие компоненты в структуре умственных способностей студентов — будущих инженеров — высокий уровень пространственных представлений и быстрота сообразительности. Согласно этим данным,

пространственные представления находятся на высоком уровне уже у первокурсников и по сути дела являются основополагающей способностью к инженерной деятельности. Вместе с тем установлено, что такие способности формируются на основе врожденных предпосылок, т. е. являются природно обусловленными. В отношении пространственных способностей существуют также значительно выраженные половые различия. Как известно, представители мужского пола имеют в этом плане явное преимущество, начиная с подросткового возраста и до зрелости, когда эти различия еще более возрастают [3]. Что же касается понятливости, сообразительности, то эти качества развиваются в процессе учебы, причем наибольшее влияние на них оказывает именно техническое образование. М. Д. Дворяшина [2] отмечает также наличие высокого уровня невербального, действенно-практического интеллекта у студентов технических вузов.

Второй блок качеств, составляющих инженерную культуру, включает личностные характеристики, такие, например, как ценностные ориентации, структура мотивационной составляющей, призвание и т. п. Что касается призвания, то оно, представляя собой сочетание способностей и направленности на инженерную деятельность, является важнейшим компонентом профессиональной инженерной культуры. В этот блок, помимо мотивационных компонентов, необходимо включить и ряд иных качеств личности, также чрезвычайно важных для инженерной деятельности. Это, например, такое свойство личности, как ответственность, являющееся профессионально важным и составляющее основу инженерной компетентности.

По мнению В. И. Алешина [1], современная инженерная культура невозможна без таких качеств, как способность быстро переучиваться и приобретать новые знания, т. е. инженеру должна быть присуща некая когнитивная гибкость, мобильность. Большое значение имеет также креативность как способность находить новые подходы к решению профессиональных задач, умение разбираться в нестандартных ситуациях.

В личностном плане инженер также должен иметь социокультурную компетентность, т. е. уметь выстраивать отношения с людьми, разбираться в проблемах экологии, влияния техногенной деятельности человека на окружающий мир и человеческое сообщество. Высокая социокультурная компетентность была обнаружена у будущих инженеров и в работе М. Д. Дворяшиной [2] в виде

следующих свойств личности, которые можно рассматривать и как специальные способности к данной деятельности: общительность, смелость поведения, критичность ума, готовность к сотрудничеству, отсутствие стремления к доминированию, сознательность, чувство долга и ответственности.

Все перечисленные компоненты являются психологическими составляющими инженерных способностей, без которых невозможно формирование инженерной культуры. Как видно, большинство из этих качеств (кроме пространственных способностей и некоторых показателей невербального интеллекта) могут быть сформированы, воспитаны у школьников и студентов с помощью специальных обучающих программ.

### **Библиографический список**

1. *Алешин, В. И.* Профессиональная компетентность в системе инженерно-технической деятельности: критерии и механизмы изменения / В. И. Алешин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. — 2012. — № 1. — (Гуманитарные науки).
2. Вопросы практической психодиагностики и консультирования в вузе / под ред. Н. Н. Обозова. — Л., 1984.
3. *Егорова, М. С.* Психология индивидуальных различий. — М.: Планета детей, 1997.

**Корнеев Д. Н.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
г. Челябинск, [korneevdn@cspu.ru](mailto:korneevdn@cspu.ru)  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

**Панов С. В.,**  
*студент*  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

## **КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ИНЖЕНЕРНО-ЭКОМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ И ВЕКТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ**

**Аннотация.** В данном труде рассматриваются вопросы модернизации и оптимизации инженерного образования в условиях реализации Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Изучен теоретико-методологический пласт данной проблематики и выявлены векторы разрешения данного феномена.

В условиях, когда создана система аккредитации, внедрены модели менеджмента качества, осуществлен переход системы высшего профессионального образования на двухуровневую подготовку, реализуются новые парадигмы образования (информационно-педагогическая, личноно ориентированная и т. д.), актуальное значение приобретает подготовка будущих инженеров-экономистов в аспекте формирования компетентности, обеспечения готовности к профессиональной деятельности. Все эти процессы в совокупности ориентированы на реализацию требований Болонского процесса, стандартов третьего поколения, изменение содержания инженерного образования, овладение профессионально значимыми свойствами и качествами инженера-экономиста, внедрение инновационных технологий подготовки специалистов и т. д.

Проведенный с этих позиций анализ психолого-педагогической и другой литературы указывает на отражение в научных работах различных аспектов реализации компетентностного подхода в

профессиональном образовании, где исследованы различные виды компетентности (И. А. Абрамова, Э. Д. Алисултанова, Б. Ш. Алиева, Н. А. Банько, И. Д. Белоновская, М. В. Бернавская, О. А. Валиханова, Л. В. Васяк, Г. М. Гаджиев, Е. А. Гнатышина, А. В. Гусев, Е. Б. Ерцкина, Г. И. Илларионова, Д. Н. Корнеев, О. А. Лискина, Д. М. Маллаев, М. М. Махмудова, И. В. Новгородцева, А. Н. Нюдюр-магомедов, Н. Н. Овчинникова, Н. А. Онищенко, Е. В. Ранцевич, С. Г. Рекунов, С. А. Татьянаенко, В. И. Томаков, Е. В. Панюкова, М. Ю. Порхачев, В. И. Часовских и др.) [1].

Анализ научных трудов, в которых исследуются фундаментальные и частные проблемы высшей школы России, позволил сделать вывод об изменении основополагающих взглядов на цели профессионального и, в частности, инженерно-экономического образования и расширить его до оценки значения положений и принципов педагогики, обуславливающих парадигмальный подход к исследованию проблем профессионального образования и выделить концептуальные тенденции модернизации инженерного и экономического (профессионального) образования в России: гуманизацию, фундаментализацию, информатизацию, непрерывность, эффективность (качество, инновационность, экономичность), технологизацию, массовость.

Парадигмальный подход позволил выявить факторы формирования многоуровневой образовательной структуры, разработки образовательных стандартов, адекватных императивам современного цивилизационного развития, тенденции фундаментализации и гуманизации инженерного образования, которые обуславливают необходимость комплексного рассмотрения вопросов подготовки специалиста инженерно-технического профиля в контексте профессиональной мобильности и конкурентоспособности.

На современном этапе модернизации инженерно-экономического образования особую актуальность приобретает вопрос изменения динамики и структуры педагогического процесса, где вектором является формирование специалиста, способного решать широкий спектр задач, в том числе с высокой степенью инновационной доминанты в профессиональной деятельности. Это позволило определить компетентностный подход в инженерно-экономическом образовании как «описание результатов обучения на языке компетенций» будущего специалиста, при котором компетентностно-ориентированное образование устанавливает реализованную в педагогической практике компетентностную модель инженерно-экономического об-

разования — такой проект системы, где основным результатом являются специальные профессиональные и ключевые компетенции выпускника, а основой компетентностной модели выпускника служит перечень компетенций, сформированный на базе требований стандартов и запросов работодателей [2].

Вопросы независимой общественно-профессиональной аккредитации относятся к технологическим аспектам реализации компетентностного подхода, так как в мировой образовательной практике понятие компетентности выступает в качестве центрального, своего рода «узлового» понятия, поскольку компетентность, во-первых, объединяет интеллектуальную и навыковую составляющие образования; во-вторых, в понятии компетентности заложена идеология интерпретации содержания образования, формируемого «от результата» («стандарт на выходе»); в-третьих, компетентность обладает ин-тегративной природой, поскольку вбирает в себя ряд однородных умений и знаний, относящихся к широким сферам деятельности. Вектор деятельностного и компетентностного подходов в условиях информационно-образовательной среды инженерно-экономического образования целесообразно направить от переподготовки профессорско-преподавательского состава технических и гуманитарных вузов, разработки новых программ подготовки докторантов, аспирантов и магистрантов к внесению изменений в государственные стандарты подготовки специалистов, бакалавров и магистров. Большинство предлагаемых моделей внедрения компетентностного подхода сосредоточены на структуре компетентности как прогностической цели педагогического процесса, а в инженерно-экономических специальностях жизненно важным для дальнейшего профессионального развития специалиста является понимание динамики развития самой компетентности, т. е. прогнозирования запросов со стороны рынка труда, которые призвана удовлетворить система образования.

Сравнительно-сопоставительный анализ государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования в области инженерного образования и практики инженерных профессиональных сообществ ведущих стран мира, направленных на выработку единых требований к компетенциям выпускников образовательных программ и профессиональных инженеров-экономистов с целью обеспечения международного признания инженерных квалификаций и содействия мобильности инженеров-экономистов позволил выявить педагогические условия реализации компетент-

ностного подхода в инженерно-экономическом образовании. На институциональном уровне реализация компетентностного подхода в инженерно-экономическом образовании обеспечивается включением российских вузов в Болонский процесс посредством разработки совместных учебных программ с ведущими западными университетами, с выдачей двойных дипломов, организации стажировок студентов, аспирантов и преподавателей, проведением совместных научных и методических конференций и семинаров, оценкой качества учебных программ через международные стандарты и профессиональные ассоциации. Компетентностный подход в условиях инновационной системы инженерно-экономического образования реализуется посредством проектирования содержания от компетенций, укрупнения дидактических единиц, увеличением академической свободы вуза при выборе модулей и дисциплин, обеспечения нелинейности и вариативности образовательной траектории, обеспечения высокого уровня системности и целостности, междисциплинарностью и интегративностью как необходимыми нормативно заданными категориями образовательного процесса. При этом инновационная доминанта в рамках компетентностного подхода на первом этапе реализуется в условиях переподготовки профессорско-преподавательского состава вузов, разработки новых программ подготовки докторантов, аспирантов и магистрантов, внесения изменений в государственные стандарты подготовки специалистов и бакалавров. Формирование различных компонентов компетентности будущих инженеров-экономистов осуществляется поэтапно, в качестве основных «замеров» внедряется процедура защиты проектов и процедура экспертной оценки и фиксации динамики развития компетенций посредством внедрения системы электронного портфолио (*e-portfolio*) будущего инженера-экономиста. Внедрение системы *e-portfolio* сопровождается обязательным его рецензированием с целью получения экспертной оценки от потенциальных и существующих работодателей в рамках системы мониторинга качества подготовки инженеров-экономистов.

Дидактические основы компетентностного подхода в инженерном образовании обусловлены проектированием информационно-образовательной среды, внедрением электронных учебно-методических комплексов в педагогическую практику, инновационными педагогическими технологиями организации самостоятельной работы будущих инженеров-экономистов, отбором содержания для профессионально-ориентированной проектной работы в рамках спе-

циальных дисциплин с позиций реализации в данных проектах межпредметных связей.

### **Библиографический список**

1. *Алисултанова, Э. Д.* О педагогических аспектах формирования электронного портфолио будущего инженера / Э. Д. Алисултанова, Н. А. Моисеенко // Научные проблемы гуманитарных исследований. — 2012. — № 2. — С. 169–175.
2. *Корнеев, Д. Н.* Формирование профессиональной компетентности будущих менеджеров в промышленной организации / Д. Н. Корнеев // Вестник Государственного университета управления. — 2013. — № 9. — С. 4–7.

**Корнеева Н. Ю.,**

*канд. пед. наук, доцент,*

*г. Челябинск, [kny.ppi@mail.ru](mailto:kny.ppi@mail.ru)*

*Челябинский государственный педагогический университет*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В данной статье анализируются основные теоретико-методологические аспекты инклюзивного образования. Выстраиваются причинно-следственные связи формирования инженерной культуры в условиях инклюзивного образования на основе реализации современного нормативно-правового законодательства.

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» обеспечение доступности качественного образования для всех слоев населения является приоритетным направлением государственной политики.

Получение образования лицами с ограниченными возможностями здоровья является одним из основных и неотъемлемых условий их успешной социализации, обеспечения их полноценного участия в жизни общества, эффективной самореализации в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

В традиционной для России системе образования лица с той или иной формой инвалидности, лица с особенностями развития получают образование в специальных (коррекционных) учебных заведениях, на дому или в специальных учреждениях-интернатах.

Специальное образование, с одной стороны, создает особые условия для удовлетворения медицинских и педагогических потребностей учащихся, а с другой — препятствует социальной интеграции инвалидов, ограничивая их жизненные возможности.

Реализация прав на образование лиц с ограниченными возможностями здоровья сопряжена с рядом проблем, связанных с реформированием системы образования и социальной политики в отношении лиц с ограниченными возможностями здоровья. С усилением социальной функции образования расширяются горизонты инноваций в реализации различных подходов к профессиональному образованию лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Гуманистической альтернативой выступает инклюзивное (совместное) обучение, позволяющее существенно сократить процессы маргинализации лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Включение лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательный процесс массовых учебных заведений — новый подход для российского образования.

Инклюзивное образование лиц с ограниченными возможностями здоровья — процесс развития общего образования, который подразумевает доступность образования для учащихся. Инклюзивное образование играет ключевую роль в социальной адаптации и интеграции лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Инклюзивное образование в процессе своего внедрения может столкнуться не только с трудностями организации так называемой безбарьерной среды (наличие пандусов, одноэтажный дизайн школы, введение в штаты сурдопереводчиков, переоборудование мест общего пользования), но и с трудностями социального свойства, заключающимися в распространенных стереотипах и предрассудках, в том числе, в готовности или отказе учителей, школьников и их родителей принять интеграцию. Одним из векторов реализации инклюзивного образования является формирование инженерной культуры у будущего выпускника.

Различные ракурсы темы инженерной профессиональной культуры получили освещение в истории и философии техники, социологии, психологии, культурологии, эргономике, информатике.

Так, важную роль в исследовании автора имели работы, анализирующие динамику формирования инженерной деятельности, взаимосвязи развития общества и техники (работы Е. А. Гнатышиной, В. Г. Горохова, Л. Р. Грэхема, В. М. Розина, В. П. Рыжова, В. Г. Корнеева, Д. Н. Булатова, Х. Ленка, К. Митчема, Е. А. Шаповалова, А. Хунинга, П. К. Энгельмейера), инженерного творчества (работы Г. С. Альтшуллера, А. Б. Попова, А. Л. Половина, А. Т. Шумилина, А. Ф. Эсаулова) [1].

Таким образом, концептуальная модель освоения профессиональной культуры в условиях инклюзивного образования включает четко определенную совокупность как прямых, так и опосредованных взаимодействий социокультурных институтов.

Структура, динамика, механизмы освоения инженерной профессиональной культуры в условиях инклюзивного образования мы предлагаем исследовать в следующих аспектах:

- системно-компонентном, в рамках которого выявлялись элементы или компоненты системы освоения инженерной профессиональной культуры в условиях инклюзивного образования, их функциональное значение;
- системно-структурном, т. е. рассмотрение межэлементных взаимосвязей, отношений между элементами, из которых складывается система профессиональной инженерной культуры в условиях инклюзивного образования, а также между нею и более широким социокультурным пространством, элементом которого она, в свою очередь, является;
- системно-интегративном, т. е. исследование тех качественных характеристик инженерной профессиональной культуры в условиях инклюзивного образования, которые служат увеличению степени контроля над техническими системами в структурах современного общества;
- системно-функциональном — взаимодействие сферы инженерной деятельности с другими подсистемами (наука, образование и т. п.) в процессе функционирования;
- системно-коммуникативном, предполагающем исследование каналов и процессов коммуникации в освоении профессиональной культуры в условиях инклюзивного образования посредством овладения специальными языками обмена информационными сигналами между системой инженерной деятельности и окружающей ее средой [2].

Профессиональная инженерная компетентность, предполагающая понимание социокультурных смыслов техники и инженерной деятельности, формируется в контексте современной инженерной культуры. Структура и содержание последней определяются совокупностью элементов социокультурной системы в ее историко-культурных, этико-правовых и образовательных нормативно-ценностных аспектах. На процессы ее освоения влияют такие факторы, как специфика современного этапа динамики техносферы; углубление несоответствий между искусственной и естественной средой, окружающей человека; система приоритетов в шкале социокультурных ценностей и норм; состояние социальных институтов, в первую очередь таких, как наука и образование [3].

Университетское техническое образование является важнейшим институциональным механизмом освоения профессиональной культуры. Чтобы социокультурный аспект инженерной деятельности не оставался лишь внешним условием профессионального опыта, а

превратился бы в его важнейший структурообразующий элемент, необходимо решение двойной задачи в образовательном процессе: актуализация социокультурных смыслов техники и инженерной деятельности в учебных курсах блока социально-научных и гуманитарных дисциплин (что выходит пока за пределы образовательных стандартов), и преодоление узкотехнических подходов и стереотипов обучения в общенаучных и специальных инженерных дисциплинах. Методом решения этой задачи может стать целенаправленное установление дополнителности в соотношении естественнонаучной методологической традиции; содержания технического и социально-научного знания; гуманитарных способов познания в ситуации неопределенности. Это способствует актуализации понятия профессиональной ответственности, являющейся ключевой позицией инженерной этики, за последствия создания и использования техники и технологии.

Перспективным направлением дальнейшей разработки проблемы профессиональной инженерной культуры в сфере инклюзивного образования представляется как активное использование актуальных направлений междисциплинарного знания, способствующего пониманию механизмов динамики техносферы и соответственно и возможности находить способы минимизации деструктивных последствий инженерно-технической деятельности. Методологически достижения современной синергетики, их использование в социологических, культурологических, экологических исследованиях, а также новые исследования в естественных и инженерных науках могут стать серьезным шагом на пути к выработке эффективных алгоритмов в процессах становления и освоения профессиональной инженерной культуры в условиях инклюзивного образования.

### **Библиографический список**

1. *Лещиловский, П. В.* Экономика предприятий и отраслей АПК / П. В. Лещиловский; под ред. П. В. Лещиловского. — Минск: БГЭУ, 2013. — 299 с.
2. *Макарец, Л. И.* Экономика производства промышленной продукции: учебное пособие / М. Н. Макарец. — СПб.: Лань, 2014. — 224 с.
3. *Мальш, М. Н.* Экономика технического хозяйства: практикум / Т. Н. Волкова, Т. В. Смирнова, Н. Б. Суховольская; под общ. ред. М. Н. Мальша. — СПб.: Лань, 2013. — 224 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

**Корюкина Т. М.,**  
*учитель информатики, высшая квалиф. категория,*  
*г. Курган, [xazovatm\\_77@mail.ru](mailto:xazovatm_77@mail.ru)*  
*МБОУ г. Кургана «Гимназия № 47»*

## **«РОБОТОТЕХНИКА» — ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ФГОС**

Отличительной особенностью Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования является его системно-деятельностный характер, предполагающий широкое внедрение в практику обучения исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Введение робототехники в образовательный процесс — один из возможных путей реализации деятельностного подхода в обучении. Робототехника сегодня становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений как в научно-производственной сфере, так и в сфере образования. И одно из направлений обучения — создание интеллектуальных роботов.

Основу этой новой стратегии обучения составляет применение как в урочной, так и во внеурочной деятельности конструкторов «ПервоРобот NХТ», которые могут быть использованы:

- на уроках информатики, технологии, математики и физики;
- на разных ступенях обучения;
- с различными формами организации коллективной работы: индивидуально, парами или группой.

Особое место конструктор занимает во внеурочной деятельности. В нашей гимназии кружок «Робототехника» ведется в рамках Малой академии наук третий год. Занятия проводятся два раза в неделю для обучающихся 5–6 и 7–8 классов. Цель программы работы кружка состоит в том, чтобы научить обучающихся грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение и реализовать ее в виде модели, способной к функционированию. Обучение начинаем с азов — запоминаем названия деталей, изучаем, какие существуют крепления, как конструировать модели. Изучаем ременные передачи, зубчатые механизмы, равноускоренное движение. На занятиях дети знакомятся с деталями конструктора, учатся собирать различные конструкции роботов сначала

по инструкции, затем по своему замыслу. Дети учатся работать в команде, анализировать результаты своей работы, совершенствовать технические характеристики своих конструкций. Изучаем работу с датчиками и моторами. Программируем роботов на движение по линии, остановку по сигналу, обнаружение препятствий и т. п. Не менее важен и такой аспект деятельности кружка, как работа по вовлечению обучающихся в инженерно-научное творчество по созданию робототехнических устройств и разработке проектов, используемых в науке и технике. Дети, посещающие кружок, являются участниками различных соревнований, выставок, конференций, олимпиад, презентаций по робототехнике (табл. 1). Кому-то программа кружка позволяет рассказать о своих новых разработках, а также продемонстрировать их, для кого-то она просто является познавательной, для кого-то — источником положительных эмоций, а для кого-то — направлением для получения будущей профессии.

Таблица 1

<b>Результаты работы кружка «Робототехника» 2012/2013 учебный год</b>	
<b>Название</b>	<b>Результат</b>
Открытые межрегиональные соревнования роботов, г. Челябинск, 06.12.2012	Сертификат участника
Региональный этап международных состязаний роботов, творческая категория, г. Курган, март 2013 г.	Диплом за 1-е место, кубок, диплом участника
Гимназическая неделя науки — 2013. Выступление на секции «Информатика» с проектом «Автоматический мультисортировщик отходов» (АМСО) и «Роботизированная подставка для книг «Health Protector»», апрель 2013 г.	Сертификат участника, благодарность, статья в гимназическом сборнике научных работ учащихся
Круглый стол по теме «Место учебно-исследовательской деятельности обучающихся в образовательном процессе» в рамках работы муниципальной опорной площадки МБОУ г. Кургана «Гимназия № 47» по теме «Система работы с одаренными детьми как основа для развития познавательных способностей и нравственных качеств личности», 09.04.2013	Сертификат участника

<b>Результаты работы кружка «Робототехника» 2012/2013 учебный год</b>	
<b>Название</b>	<b>Результат</b>
ХIII Межрегиональная научно-практическая конференция «Формирование ключевых компетенций школьников в продуктивных образовательных системах» в секции «Естественно-научные проекты и исследования», г. Тюмень, 26.04.2013	Сертификат участника, грамота за 3-е место
III Всероссийский фестиваль научно-технического творчества «РобоМИР» — 2013. Всероссийский этап Международных состязаний роботов — 2013 «World Robot Olympiad», творческая категория, тема: «Роботы и наука», г. Москва, 26-28.04.2013	Сертификат участника, диплом за 3-е место, медаль, проект на сайте <a href="http://www.wroboto.ru">www.wroboto.ru</a>
Фестиваль образования для детей СТАРТ АП по программе «Образовательные решения ЛЕГО», г. Москва, 26-28.04.2013	Диплом участника
<b>Результаты работы кружка «Робототехника» 2013/2014 учебный год</b>	
Всероссийский конкурс «Инновационная деятельность учителя и ученика в школе — 2013» в номинации «Лучший проект по робототехнике с Lego», г. Москва, 7-8.11.2013	Диплом за 2-е место, диплом участника проект на сайте <a href="http://www.ros-group.ru">www.ros-group.ru</a>
Областной фестиваль науки, г. Курган, 08.11.2013	Сертификат участника, диплом за 3-е место
VIII региональный конкурс детского творчества «Легомания» «В гости к нам приходит сказка», г. Курган, 12.12.2013	Диплом за оригинальное конструктивное решение модели
Городская научно-практическая конференция «Знание-Поиск-Творчество-Труд», секция «Математика», секция «МИФ», г. Курган, 05.02.2014	Диплом за 2-е место, диплом за 1-е место
Городской конкурс технического творчества «Дети. Техника. Творчество», г. Курган, 26.02.2014	Грамота за участие
Городская политехническая олимпиада, г. Курган, 26.02.2014	Диплом за 3-е место
Городской конкурс технического творчества «В мире науки и техники», г. Курган, 28.02.2014	Грамота за участие

<b>Результаты работы кружка «Робототехника» 2012/2013 учебный год</b>	
<b>Название</b>	<b>Результат</b>
Городской слет юных изобретателей-исследователей, г. Курган, ОАО «Курганмашзавод», 27.03.2014	Диплом за победу в номинации «Новизна и оригинальность модели»
«Неделя науки — 2014», Гимназическая научно-практическая конференция, естественно-математическая секция, г. Курган, 08.04.2014	Сертификат участника
XIV Межрегиональная научно-практическая конференция школьников «Познаем. Исследуем. Проектируем», секция «Творческие, информационные и технические проекты», г. Тюмень, Гимназия российской культуры, 25.04.2014	Три грамоты за 1-е место, сертификат участника
Региональный этап международной олимпиады по робототехнике WRO-2014, «Творческая категория», г. Курган, 14.05.2014	Диплом за 2-е место, сертификат на получение приза («Перворобот NXT»)
Региональный этап международной олимпиады по робототехнике WRO-2014, «Сумо», г. Курган, 14.05.2014	Диплом за участие
Региональный этап Международной олимпиады по робототехнике WRO-2014, «Скоростное движение по линии», г. Курган, 14.05.2014	Диплом за 3-е место, диплом за участие
Российский этап Всемирной олимпиады роботов 2014 «World Robot Olympiad», творческая категория, тема: «Роботы и космос», г. Казань, 21-24.06.2014	Сертификат участника
Всероссийский конкурс инновации в образовании (КИВО), г. Москва, 03.04-18.05.2014	Сертификат участника
<b>Результаты работы кружка «Робототехника» 2014/2015 учебный год</b>	
Второй Всероссийский форум «Будущие интеллектуальные лидеры России», г. Ярославль, 04-07.11.2014	Диплом участника
Областной фестиваль науки, г. Курган, 13.11.2014	Сертификат участника
Региональная олимпиада по спортивной робототехнике «Игры машин», номинация «Сумо» старшая категория, номинация «Лабиринт» младшая категория, г. Курган, 26.11.2014	Диплом за 2-е место, сертификат участника

Существуют и проблемы в преподавании кружка «Робототехника»:

- недостаток методических материалов. Все имеющиеся методические материалы требуют адаптации;
- нехватка времени. Невозможно за одно занятие реализовать многие модели;
- недостаточное количество комплектов LEGO-конструкторов, это существенно ограничивает применение LEGO-технологий в учебном процессе. Один набор рассчитан на работу трех-четырех человек, поэтому робототехника изучается в рамках дополнительного образования в форме кружка.

Курс робототехники в гимназии — это интересное и увлекательное занятие, как для детей, так и для взрослых. Наличие интереса является одним из залогов успешного обучения. Занятия рассчитаны на развитие математических и алгоритмических способностей, основ программирования, исследовательских навыков.

Начиная работу с детьми, я сама прошла весь путь от создания базового робота до его программирования. Кружки по робототехнике позволяют создавать модели роботов от самых простых до самых сложных. Кружок «Робототехника» для обучающихся гимназии — это первые шаги в мир конструирования, моделирования и программирования. И очень замечательно, что у обучающихся нашей гимназии есть возможность попробовать себя в этом интересном, увлекательном и творческом деле.

## ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ «ШКОЛА ИНЖЕНЕРИИ»

Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров является важнейшей составляющей современного образовательного процесса Российской Федерации, в значительной мере влияющей на формирование инновационной экономики страны. В настоящее время, когда меняются акценты в направлениях развития нашей экономики, становится все более важным кадровое обеспечение ее высокотехнологичной сферы. Так говорится в рекомендациях парламентских слушаний от 21 февраля 2013 г. «О государственной политике в сфере подготовки инженерно-технических кадров в Российской Федерации» [1]. Сегодня востребованность инженерных специалистов с системным и творческим мышлением особенно актуальна для успешной профессиональной деятельности промышленных предприятий различного типа. Актуальность и педагогическая целесообразность программы «Школа инженерии» обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных рабочих и инженерных специалистах, в возрождении интереса обучающихся к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

В словаре С.И. Ожегова понятие «инженерия» определяется как творческая техническая деятельность [4]. Основной задачей инженерии является применение достижений науки и техники, использование законов физики и природных ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества. Инженерное дело реализуется через применение как научных знаний, так и практического опыта, которые студенты получают, обучаясь на инженерных программах университетов и колледжей.

Как показывает практика, для предприятий необходимы два типа инженеров:

- *проектировщики* — те, кто придумывает новый продукт и технологии его изготовления;

- *технологи* — те, кто следит за соблюдением технологий и обеспечивает серийный выпуск продукции.

Актуальность данной проблемы определила **цели** создания программы: развитие уровня культуры творческой личности обучающихся младшего школьного возраста, творческого потенциала посредством реализации дополнительной программы «Школа инженерии».

Достижение целей идет через решение следующих **задач**:

- развитие у обучающихся интереса к технике, стремления овладеть конструкторскими и инженерными умениями и навыками;
- развитие творческих способностей и навыков работы с различными материалами;
- формирование практических навыков работы с различными инструментами, расширение диапазона чувств и зрительных представлений, фантазий, воображения;
- формирование умения ориентироваться в схемах, чертежах, условных обозначениях;
- развитие навыков творческого мышления;
- формирование мировоззрения, нравственных понятий и отношений, идеалов и интересов;
- воспитание интереса к техническому творчеству в разных формах, воспитание эмоциональной отзывчивости на явления окружающей действительности.

Подготовкой будущих инженерных кадров можно заниматься с достаточно раннего возраста (7–8 лет). В этот период необходимо начинать прививать детям интерес к технике, науке и творчеству. В связи с этим огромная роль в данном процессе отводится педагогу, его профессиональным качествам, уровню подготовки и инженерной культуре в частности.

Структура формирования инженерной культуры будущих педагогов должна предусматривать поэтапное формирование компонентов инженерной культуры на протяжении всего периода профессионального обучения и включает изучение студентами дисциплин предметной подготовки, таких как: графика, прикладная механика, машиноведение, электрорадиотехника и электроника, основы творческо-конструкторской деятельности, технологический практикум, информационные технологии, компьютерное моделирование и др.

В связи с этим подготовка педагогических кадров по данной программе осуществляется на кафедре «Технологии и предпринимательства и методики обучения технологии и предприниматель-

ства», так как это обусловлено учебным планом, а также помимо вышеназванных дисциплин в программу включены такие предметы, как «Образовательная робототехника», «Учебная робототехника», «Основы Лего-конструирования», «Радиоэлектронные устройства в учебной робототехнике», «Техническое творчество», «Основы творческо-конструкторской деятельности», «Техническое моделирование и конструирование», «Технологический практикум по техническому творчеству». Помимо освоения данных дисциплин, студенты также получают навыки по организации занятий по техническому творчеству, знакомятся с основными формами проведения и теоретическим обоснованием и перспективами развития технического творчества учащихся, самостоятельно на практических занятиях разрабатывают программы кружков технической направленности. Завершающий этап процесса формирования инженерной культуры будущих педагогов опирается на реализацию полученных знаний и умений в выпускной квалификационной работе, в которой обязательна техническая часть, включающая чертежи, проекты, модели или конструкции, использование различных источников информации, выполнение изделий [3].

Программа «Школа инженерии», реализуемая в ФГБОУ ДОД ДУМ «Смена», является интегративной и объединяет знания в области технологии, физики, электротехники, электроники, программирования, химии, математики, материаловедения, конструирования и моделирования. Программа включает следующие разделы: «Основы конструирования», «Развитие творческого мышления», «Информационные технологии», «Основы робототехники», «Основы моделирования», поэтому педагоги при подготовке к таким занятиям должны готовиться с особой тщательностью. Педагоги, работающие на подобных программах, должны обладать соответствующими знаниями и навыками по теории и методике обучения частным вопросам по таким предметам, как физика, электротехника, электроника, химия, математика, материаловедение, конструирование и моделирование. Педагог должен уметь доступно объяснить учащимся младшего школьного возраста устройство и принцип работы таких элементов, как резисторы, фоторезисторы, транзисторы, конденсаторы, сенсоры, различные виды датчиков и т. д. В связи с актуализирующейся в настоящее время экологической ответственностью, входящей в структуру инженерной компетентности, педагогам необходимо знакомить будущих «инженеров» с альтернативными источниками энергии как с перспективным направлением науки. На примере кон-

структоров «Альтернативные источники энергии» педагог способен наглядно демонстрировать основные принципы работы, а также основные виды ресурсосберегающих технологий (солнечная энергия, ветряная энергия и т. д.).

В связи с все более расширяющимся внедрением робототехники в образовательный процесс необходимо обратить особое внимание на основы алгоритмизации и программирования в среде NXT-G в процессе подготовки педагогов и внедрить данный курс в цикл информационных технологий. Наряду с этим будущим педагогам необходимо углубленное изучение всех видов датчиков, применяемых в робототехнике, их устройства, принципов работы, а также их применения в промышленной сфере.

Занятия по данной программе должны содержать определенную долю занимательности для лучшего усвоения и поддержания интереса учащихся к данной дисциплине. В словаре С. И. Ожегова занимательность трактуется, как способность занять внимание, воображение и интерес [4]. Так как занимательность является одним из важных факторов развития познавательного интереса и познавательной активности учащихся, то педагогу необходимо иметь в своем арсенале набор занимательных заданий, интересных, неожиданных, необычных фактов по максимальному количеству преподаваемых им тем, с целью удивления учащихся и поддержания интереса к данной области знания.

Повышение интереса на занятиях может достигаться следующим образом [5].

1. Обогащение содержания материалом по истории науки.
2. Решение нестандартных задач.
3. Нешаблонное построение занятий.
4. Включение заданий, имеющих соревновательный характер.
5. Творческие проекты.

Еще в процессе обучения в вузе педагогу необходимо овладевать различными технологиями творческой деятельности, такими как «мозговой штурм» (различные его виды), синектика, метод фокальных объектов, морфологический анализ и т. д., чтобы использовать данные методы в своей деятельности при разработке различных творческих заданий и нестандартных уроков, а также для обучения данным методикам детей, чтобы с раннего возраста прививать любовь к техническому творчеству и творчеству в целом, так как профессия инженер носит творческий характер. Педагогу необходимо владеть целым арсеналом творческих заданий, даже

при работе с наборами конструкторов, будь то конструктор «Лего», металлический или электронный конструктор, на занятиях должно быть место творческим и проблемным заданиям, а не только сборке по инструкции или шаблону.

Так как инженеры — это основа модернизации нашей страны и ее прогрессивного развития, одна из ведущих ролей в формировании творческих личностей с высоким уровнем знаний, интеллекта принадлежит педагогу. В связи с вышесказанным целесообразно целенаправленное формирование инженерной культуры будущих педагогов на протяжении всего времени образовательного процесса посредством использования различных форм и методов обучения как традиционных, так и инновационных.

### Библиографический список

1. Рекомендации парламентских слушаний «О государственной политике в сфере подготовки инженерно-технических кадров в Российской Федерации»: 21.02.2013.
2. *Копосов, Д. Г.* Робототехника и микроэлектроника в школе: вопросы подготовки учителей информатики // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные и коммуникационные технологии в науке и образовании» (6–7 апреля 2012 г.): сборник трудов. — М.; Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2012. — С. 46–48.
3. *Новгородова, А. С.* Подготовка учителей технологии к руководству техническим творчеством школьников / А. С. Новгородова // Педагогика: традиции и инновации: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, декабрь 2013 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2013. — С. 182–184.
4. *Ожегов, С. И.* Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова; РАН. Ин-т рус. яз. им. В. В. Виноградова. — 4-е изд., доп. — М.: А ТЕМП, 2004. — 944 с.
5. *Пидкасистый, П. И.* Подготовка студентов к творческой деятельности / П. И. Пидкасистый, Н. А. Воробьева // Педагогическое общество России, 2007. — 192 с. — (Образование XXI века).
6. *Подлесный, С. А.* Формирование компетенций в области генерирования новых идей — основа комплексной подготовки инженеров / С. А. Подлесный, А. В. Козлов // Инженерное образование. — 2013. — С. 6–11.

**Крохалева Е. А.,**  
*студентка 4-го курса,*  
г. Челябинск, [krokhaleva\\_ea@mail.ru](mailto:krokhaleva_ea@mail.ru)  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

## **РОЛЬ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РОБОТОТЕХНИКИ**

В настоящее время первоочередной задачей высшего профессионального образования, которую поставили стремительно развивающиеся отношения рыночной экономики, является подготовка конкурентоспособного специалиста, способного ориентироваться в огромном потоке научной и технической информации. Конкурентоспособность современного специалиста определяется не только его высокой квалификацией в профессиональной сфере, но и готовностью решать профессиональные задачи в условиях иноязычной коммуникации. Иноязычная подготовка студентов высшей квалификации приобретает особую значимость, целью которой становится формирование у бакалавров способности функционировать в качестве субъектов международного образовательного пространства.

Владение иностранным языком становится необходимым качеством личности. Будущий специалист должен быть широко эрудирован, владеть методологией научного творчества, современными информационными технологиями добывания новой информации и возможностью ее обмена в профессиональной сфере, как на родном, так и на иностранном языке. Выпускники российских вузов могут быть привлечены к работе за границей, что предполагает высокий уровень знаний как основного предмета специальности, так и владение иностранным языком [3].

Трудно себе представить специалиста в области программирования, инженерии или технологии, не владеющего уверенным знанием технического английского языка. Программист обязан уметь читать английские технические тексты и техническую документацию по программному обеспечению (help, manuals, MSDN — MicrosoftDeveloperNetwork), условия лицензионного соглашения и др. Поэтому обучение всем видам чтения должно занимать важное место в профессиональной иноязычной подготовке.

Принимая во внимание, что все языки программирования и большинство программного обеспечения создано англоговорящими разработчиками, целесообразно говорить о значимости английского языка при построении лексических и синтаксических конструкций формальных языков, т. е. об умении письма [4].

Сфера ИТ-технологий подразумевает достаточно широкое взаимодействие с иностранными заказчиками и компаниями. Не исключена также возможность стажировки за границей. В связи с этим умения аудирования и говорения также находят практическое применение в деятельности программистов. Эти умения также важны и в традиционной работе программиста, так как многие мультимедийные обучающие программы, видеоуроки для разработчиков не только показывают на экране текст и графику, но и озвучивают его. Умение произносить английские слова вслух в повседневной жизни программиста требуется, например, когда необходимо передать своему коллеге сообщение об ошибке, полученное на английском языке. Однако, если привыкнуть к неправильному звучанию слова, будет труднее понимать тех, у кого произношение правильное [4].

Начинать готовить программистов нужно в школе и с самого младшего возраста. Английский язык и информатика тесно связаны между собой. Успешная работа на компьютере во многом зависит от хорошего знания английского языка. Знакомство с компьютером младшие школьники начинают с клавиатуры, кнопки на которой имеют английские названия: Shift, Enter, BackSpace, CapsLock, Home, End, Insert, Delete, PageUp, PageDown. Преподаватель английского языка вместе с детьми читает и переводит эти слова, правильно произнося их. Далее учащиеся начинают работать с программой, которая тоже имеет английское название. Это графический редактор *Paint*, в котором учатся рисовать. В старших классах изучают *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Microsoft PowerPoint* и др.

Программирование для детей — не только профориентация. Прежде всего, это развитие алгоритмического мышления. Детям подобные задачи, поданные в форме игры, даются очень легко. Огромный интерес школьников вызывает робототехника. С одной стороны, это программирование, с другой — робототехника дает ребенку возможность увидеть, как реализуется созданная им программа. На сегодняшний день в Челябинской области открыто 15 лабораторий образовательной робототехники в 11 городских округах и муниципальных районах Челябинской области [5].

В настоящее время для внедрения технологий образовательной робототехники используется оборудование продуктов компании *LEGO Education*. Это серия конструкторов, для которых разработана целостная концепция обучения детей, позволяющая заниматься с ними по разным направлениям: конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений. Конструкторы «Лего» активно используются на уроках технологии, информатики и при ведении внеурочных занятий. Поиск средств и способов возбуждения интереса у учащихся — важная образовательная задача, эффективность робототехники в деле ее решения подтверждает проведенный опрос челябинских школьников. Более 60% опрошенных учеников младших классов на вопрос «Какие кружки вы хотели бы посещать в школе?» ответили, что они выбрали бы направление робототехники [6].

В начальной школе используются два вида конструкторов «Лего», которые дают возможность собирать подвижные модели — роботов: Перворобот WeDo (для учащихся с семи лет) и MINDSTORMS NXT (для учащихся с восьми лет). Эти наборы позволяют познакомить школьников с моделями, которые учащиеся могут сконструировать и запрограммировать по необходимым параметрам. Основой управления моделями из конструктора MINDSTORMS NXT является блок с микрокомпьютером, который оснащен входными портами для электрических сервомоторов, датчиков звука, касания, расстояния, освещенности. С помощью программного обеспечения учащиеся могут создать программу для выполнения роботом последовательных команд по определенному алгоритму. Программа русифицирована и имеет простой понятный интерфейс.

*Microsoft Robotics Development Studio* — программное обеспечение, предназначенное для разработки приложений в области робототехники, симуляции и управления роботами. Данную среду можно рассматривать в виде четырех взаимосвязанных компонентов: *Visual Programming Language* (язык визуального программирования); *Concurrency and Coordination Runtime*; *Decentralized Software Services* и *Visual Simulation Environment* (среда визуализации, имитирующая поведение роботов в трехмерном виртуальном мире).

Кроме того, *Microsoft Robotics Development Studio* осуществляет поддержку языков программирования C#, JScript, VisualBasic .NET и IronPython; упрощенный механизм доступа к микроконтроллеру, датчикам и исполнительным устройствам робота; модульность

при подключении новых сервисов [8]. Среда *Microsoft Robotics Development Studio* и весь пакет документации к ней представлены на английском языке. Русификатора нет.

В старшей школе углубляется изучение программирования и повышается уровень сложности конструирования робототехнических комплексов. Одним из вариантов комплексного развития робототехники является освоение станков с числовым программным управлением. Примером одного из языков программирования, который способны осваивать старшеклассники, является язык *LabVIEW. Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench* — это среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования. Язык интерфейса — английский [7].

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что для подготовки специалистов в области робототехники в профессиональном образовании большую роль играет изучение английского языка. Преподавателям необходимо ориентировать учащихся на изучение английского языка, а именно на техническую направленность, изучение и использование технической терминологии в области компьютеризации и программирования. Для специалистов в области робототехники предназначены англо-русские словари по программированию и информатике [1; 2].

Достижение всего вышеуказанного невозможно без высококвалифицированных преподавателей иностранных языков. В скором времени будут востребованы преподаватели, имеющие два образования — техническое по направлениям вуза и языковое, читающие специальные дисциплины на иностранном языке, тогда перед студентами технических вузов откроются большие возможности.

### Библиографический список

1. *Борковский, А. Б.* Англо-русский словарь по программированию и информатике (с толкованиями) / А. Б. Борковский. — М.: Русский язык, 1990. — 335 с.
2. *Мизинина, И. Н.* Англо-русский и русско-английский словарь компьютерной лексики / И. Н. Мизинина, А. И. Мизинина, И. В. Жильцов. — М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2004. — 696 с.
3. *Воронова, Е. М.* Роль иностранного языка в подготовке инженеров XXI века [Электронный ресурс] / Е. М. Воронова // Вестник ХНАДУ. — 2005. — Вып. № 29. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-inostrannogo-yazyka-v-podgotovke-inzhenerov-hhi-veka>.

4. *Вельдяков, Н. П.* К вопросу подготовки программистов [Электронный ресурс] / Н. П. Вельдяков. — Режим доступа: <http://www.nikvel.ru/programming/articles/teachprogrammers.php>.
5. Министерство образования и науки Челябинской области [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.minobr74.ru/ru/ofitsialnaya-informatsiya/novosti/1137-v-regione-ob-yavlen-konkurs-sredi-tsentrov-obrazovatelnoj-robototekhniki>.
6. *Власова, О. С.* Технология образовательной робототехники как средство освоения предметной области «Математика и информатика» [Электронный ресурс] / О. С. Власова. — Режим доступа: <http://w.school2100.ru/upload/iblock/d6c/Vlasova.pdf>.
7. *Дмитриев, А.* LabVIEW — первое знакомство [Электронный ресурс] / А. Дмитриев. — Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/57859/>.
8. MicrosoftRoboticsDeveloperStudio 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=29081>.

**Курочкин А. И.,**  
*аспирант*

**Усольцев А. П.,**  
*д-р пед. наук, профессор,*  
*г. Екатеринбург, [tgm06@rambler.ru](mailto:tgm06@rambler.ru)*  
*Уральский государственный*  
*педагогический университет*

## **МЕТОД КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ**

**Аннотация.** В статье рассматривается метод ключевых задач в физике, представляющий собой последовательное решение ключевой задачи и ряда задач разнообразного содержания, а также применение интерактивной компьютерной модели в рамках этого метода. Указывается связь метода ключевых задач с формированием инженерной культуры. Приводится пример использования этого метода на уроках физики.

**Ключевые слова:** метод ключевых задач в физике, ключевая задача, наглядность, компьютерная модель.

Одним из требований к инженеру является наличие у него способности решать задачи технического характера. Эта способность формируется со школьной скамьи, главным образом, на уроках физики, химии, математики и информатики, а также в процессе внеурочной деятельности. В частности, на занятиях по физике учащиеся знакомятся и учатся решать классы задач, которые впоследствии могут встречаться в инженерной практике. Это могут быть текстовые, графически-образные (например, задачи-графики), экспериментальные задачи, задачи, связанные с компьютерной симуляцией какого-либо явления (например, задачи, решаемые с помощью программы «Algodo») и др. Следует отметить, что, несмотря на огромное обилие физических задач, количество моделей, лежащих в их основе, а также количество их методов решения ограничено.

На сегодняшний день практически во всех школах педагог имеет доступ к компьютеру и мультимедийному проектору [3] и может использовать их в учебном процессе. С точки зрения подготовки

инженеров это хорошо, так как создает возможность для формирования такого профессионального качества инженера, как владение средствами вычислительной техники для решения каких-либо задач. Для реализации этой возможности логично использовать интерактивные компьютерные модели, позволяющие учащимся самостоятельно менять различные параметры моделируемой ситуации. При этом важно учитывать, что попытка применения слишком детальных или реалистичных моделей при изучении нового материала может приводить к пресыщению информационных каналов школьников, в результате чего они не смогут выделить действительно важные элементы в рассматриваемой модели.

Возникает задача: как встроить использование интерактивных компьютерных технологий в процесс обучения школьников решению физические задач? Актуальность поставленной задачи обосновывается следующим соображением. Согласно отчетам Федерального института педагогических измерений, количество учащихся получивших хотя бы один балл из трех за задачу с развернутым ответом не превышает трети от общего числа писавших экзамен по физике [1]. Это значит, что традиционный метод обучения решению задач, заключающийся в прорешивании ряда типовых задач по теме, нуждается в доработке.

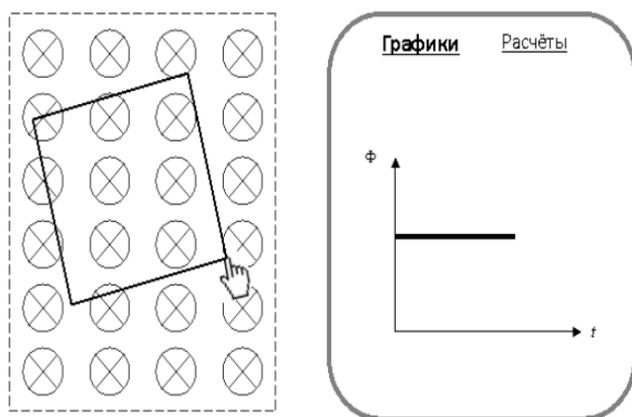
В качестве одного из вариантов решения поставленной задачи можно рассмотреть метод ключевых задач с использованием компьютерных интерактивных моделей.

Этот метод базируется на упомянутой выше ограниченности количества способов решения и моделей, лежащих в основе физических задач. Значит, в каждом разделе физики, на основе анализа методов решения и используемых моделей, можно выделить несколько задач, которые мы обозначим как ключевые. В качестве определения будем использовать следующее: ключевая задача — это «задача, овладение решением которой позволяет школьнику усвоить алгоритм решения целого класса задач, наиболее распространенных по изучаемой теме на уровне школьных требований» [2, с. 249]. Учащиеся, решая совместно с преподавателем ключевую задачу, учатся работать в поставленной модели, применять тот или иной метод решения. После этого нужно сформировать умение распознавать изученную модель в различных ситуациях. Для этого они самостоятельно или под руководством преподавателя решают широкий спектр задач, включающих задачи по литературным сюжетам, политехнические задачи и т. д.

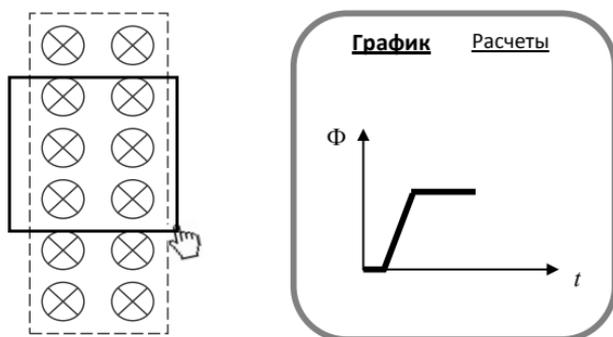
При конструировании ключевой задачи преподаватель формулирует условия задачи, ряд вопросов, а также вариации условий. Например, при изучении темы «Электромагнитная индукция» условия будут следующими: квадратная рамка со стороной  $a$  и сопротивлением  $R$  влетает со скоростью  $v$  в магнитное поле шириной  $b$  и индукцией  $B$ . Вопросы следующие: 1) чему равно изменение магнитного потока; 2) чему равно ЭДС индукции; 3) как направлен индукционный ток; 4) чему равна сила индукционного тока. В процессе варьирования условий можно взять разные соотношения между шириной рамки  $a$  и шириной поля  $b$  ( $a \gg b$  и  $a \ll b$ ). В процессе решения задачи учитель читает условия, совместно с учащимися строит математическую модель ситуации, и только после этого сами учащиеся задают вопросы к задаче. При этом роль преподавателя заключается в том, чтобы направлять процесс в такое русло, чтобы рассмотреть все заранее заготовленные им вопросы. После нахождения ответов на все вопросы происходит варьирование условий: учащимся предлагается изменить задачу так, чтобы она стала непохожа на предыдущую. В рассматриваемом случае это изменение характера движения рамки, например, ее вращение и варьирование размеров рамки и поля. После разбора ключевой задачи учащиеся преимущественно самостоятельно решают набор разнообразных задач, например, рассматривают принципы работы «священного устройства» из произведения Г. Гаррисона «Моралист», ищут индукционный ток в колесе движущегося автомобиля и т. д.

Использование интерактивной модели при решении ключевой задачи позволяет, с одной стороны, повысить наглядность модели изучаемого явления, а с другой — дополнительно включает школьников в процесс обсуждения задачи, стимулирует активную деятельность учащегося по выявлению важных признаков и соотношений в модели. Сама модель должна быть, во-первых, удобной, во-вторых, функциональной, т. е. позволять изменять параметры модели в широких масштабах. Однако при этом, как уже было сказано, она не должна быть информационно перегружена — достаточно схематичных образов исследуемых явлений. Например, для решения задач по теме «Электромагнитная индукция» достаточно изображений плоской рамки и поля (см. рис. 1 и 2). Учащиеся могут изменять размеры и форму рамки, характер ее движения, а также размеры поля, направление и величину вектора магнитной индукции. При этом они могут отслеживать как численные изменения различных величин (магнитный поток, ЭДС индукции, сила тока), так и наблюдать

их графики. На рис. 1 изображена ситуация, когда ученик вращает рамку в плоскости чертежа и наблюдает за графиком магнитного потока. Видно, что магнитный поток не меняется при любых углах поворота с любой скоростью, что позволяет учащимся сделать вывод о том, что одного факта движения в магнитном поле недостаточно для возникновения индукционного тока. На рис. 2 изображена ситуация, на которой учащийся изменил размеры магнитного поля, а затем начал равномерно тянуть рамку через поле и наблюдать за поведением зависимости магнитного потока от времени. Исследуя эту ситуацию, учащиеся приходят к выводу, что при расчетах ЭДС индукции важно рассматривать именно часть площади рамки, пронизываемую магнитным полем, а не всю площадь рамки.



**Рис. 1.** График изменения магнитного потока при вращении рамки в магнитном поле



**Рис. 2.** График изменения магнитного потока при движении рамки в магнитном поле

Далее учащиеся могут изменить величину и направление магнитного поля, форму рамки. Эти вариации позволяют выявить наиболее существенные связи в исследуемой теоретической модели. Отвечая при этом на поставленные ранее вопросы (чему равно ЭДС индукции и т. д.), учащиеся получают представление об алгоритмах решения задач по выбранной теме. После работы с моделью следует этап решения разнообразных задач, направленный на формирование умения распознавать изученную модель в различных ситуациях.

Сейчас мы занимаемся подбором ситуаций для моделирования и разработкой интерактивных компьютерных моделей. В качестве одной из перспектив можно назвать ее адаптацию для мобильных устройств, что позволит сделать ее еще удобнее и доступнее для учащихся. Другой перспективой является создание модели, доступной в онлайн-режиме.

### **Библиографический список**

1. *Демидова, М. Ю.* Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания физики (на основе анализа типичных затруднений выпускников при выполнении заданий ЕГЭ) [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений [Офиц. сайт]. — Режим доступа: [http://fipi.ru/sites/default/files/document/1409347023/metod\\_rekom\\_fiz\\_2014.pdf](http://fipi.ru/sites/default/files/document/1409347023/metod_rekom_fiz_2014.pdf).
2. *Усольцев, А. П., Курочкин, А. И.* Концепция развивающего обучения при построении системы задач как средство решения современных образовательных проблем // Педагогическое образование в России. — 2013. — № 6. — С. 248–251.
3. Компьютерная оснащенность школ России [Электронный ресурс] // Сетевое издание «РИА новости». — Режим доступа: <http://ria.ru/ratings/20120911/747679545.html>.

**Леонова Е. А.,**  
канд. пед., наук, доцент,  
г. Челябинск, [leonova@cspu.ru](mailto:leonova@cspu.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **SMART-ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКА В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

**Аннотация.** Одним из способов повышения эффективности проектировочной деятельности учителя является SMART-планирование. Действенным инструментом для smart-планирования содержания урока являются технологии, основанные на применении программно-методического ресурса «Электронная модель содержания образования». Данный ресурс может использоваться учителем автономно для целенаправленного конструирования урока, а также в режиме интеграции с интернет-сервисом «Технологическая карта урока».

В условиях введения и реализации Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (далее — Стандарта) актуальным является планирование содержания урока, в полной мере отвечающего требованиям Стандарта. Образовательный стандарт второго поколения нацелен на предметные результаты (знания, умения, опыт творческой деятельности и др.), а также метапредметные и личностные результаты (способы деятельности, применимые в обучении и в реальных жизненных ситуациях, системы ценностных ориентаций, интересов, мотивации и т. п.). Достижение нового качества образовательных результатов зависит от проектировочной деятельности учителя. Одним из способов повышения эффективности проектирования является smart-планирование.

Английское слово *smart*, означающее «умный», «технологичный», все более широко используется в сфере образования, что вносит новый смысл в содержание традиционных педагогических понятий. В работе [2] приведены толкования некоторых из них. Например, SMART-учебный процесс рассматривается как процесс, организованный на использовании инноваций и Интернета, обеспечивающий возможность приобретения профессиональных компетен-

ций на основе системного многомерного видения и изучения дисциплин, с учетом их многоаспектности и непрерывного обновления.

Используемый в менеджменте термин «SMART-планирование» связан, прежде всего, с условиями постановки целей. Так называемые умные цели — это цели, которые удовлетворяют требованиям, соответствующим расшифровке аббревиатуры SMART [3]:

*S (specific, significant, stretching)* — конкретная, значительная. Цель должна быть максимально конкретной и ясной. Поставленные цели должны быть точно выраженными и однозначно восприниматься всеми;

*M (measurable, meaningful, motivational)* — измеримая, значимая, мотивирующая. Цель должна быть измеримой, причем критерии измерения характеризуют не только конечный результат, но и промежуточный;

*A (attainable, agreed upon, achievable, acceptable, action-oriented)* — достижимая, согласованная, ориентированная на конкретные действия. Необходимо адекватно оценивать ситуацию и понимать, что цель достижима с точки зрения внешних и внутренних ресурсов, которыми располагает организация/подразделение;

*R (realistic, relevant, reasonable, rewarding, results-oriented)* — реалистичная, уместная, полезная и ориентированная на конкретные результаты. Цель должна быть реалистичной и уместной в данной ситуации, должна вписываться в нее и не нарушать баланс с другими целями и приоритетами;

*T (time-based, timely, tangible, trackable)* на определенный период, своевременная, отслеживаемая. Срок или точный период выполнения — одна из главных составляющих цели. Может быть предусмотрена фиксация как конкретной даты, так и определенного периода.

Следуя изложенной выше трактовке, можно отметить, что smart-планирование процесса обучения состоит в том, что четко прописываются критерии, которым должна соответствовать постановка целей и задач обучения: конкретность; измеримость; достижимость; значимость; ограниченность определенными сроками.

*Конкретность* постановки целей обучения предполагает четкую и ясную формулировку, а также ответ на вопрос «зачем?», т. е. зачем учитель ставит перед собой эту цель, и к реализации каких требований образовательного стандарта приведет ее достижение.

*Критерий измеримости* предусматривает наличие обязательных показателей степени достижения поставленной цели — плани-

руемых результатов освоения образовательной программы, учебной программы, планируемых результатов формирования универсальных учебных действий.

*Достижимость* связана с возможностями достижения целей. Баланс между степенью напряженности образовательной деятельности и вероятностью достижения планируемого результата освоения учебной программы, достигается, например, за счет учета внутрипредметных и межпредметных связей учебного материала.

*Критерий значимости* заключается в том, что цель обучения, зафиксированная в требованиях образовательного стандарта как планируемые предметные результаты освоения образовательной программы, делится на несколько представленных в учебной программе по предмету подцелей — планируемых результатов освоения учебной программы, от которых, собственно, зависит результат ее достижения. Далее эти подцели делятся на подцели, выраженные в характеристике деятельности учащихся. Их достижение обеспечивается в рамках урока. Каждая из подцелей имеет некую значимость для «материнской» цели, и эта значимость должна учителем четко осознаваться.

*Ограниченность определенными сроками* предполагает достижение всех планируемых результатов освоения учебной программы за учебное время, выделенное на предмет в учебном плане.

Учитель в своей проектировочной деятельности должен учитывать все вышеназванные критерии, другими словами, осуществлять smart-планирование содержания обучения.

Современные информационные и коммуникационные технологии позволяют представить содержание образования не только в виде электронных документов, удобных для хранения и доступа к ним, но и организовать активный режим работы с этим содержанием. В таком режиме можно получать самые различные сведения о содержании учебных предметов, например, о месте изучаемой темы в учебном курсе, о реализации конкретного требования Стандарта в содержании предмета, о значимости учебного материала в той или иной предметной теме. Кроме того, учитель в диалоге с компьютером может осуществлять разработку учебной программы, содержания урока.

Эффективным инструментом учителя в целях осуществления SMART-планирования содержания урока является «Электронная модель содержания образования» [1]. Это программно-методический ресурс, включающий модели содержания начального и основного

общего содержания, основанные на взаимосвязи всех компонентов содержания образования и уровней его проектирования: образовательный стандарт, программа, учебный материал. В модели целенаправленный и обоснованный отбор содержания обучения осуществляется на основе, во-первых, полной информации о планируемых результатах освоения образовательной программы, значимых в рамках изучения темы урока, и соответствующей им характеристике деятельности учащихся; во-вторых, сведений о внутрипредметных и межпредметных связях элементов содержания предмета.

«Электронная модель содержания образования» может использоваться учителем как автономно для целенаправленного конструирования урока, так и в режиме интеграции с интернет-сервисом «Технологическая карта урока». Важнейшей частью технологической карты является результативно-целевая основа урока, которая формируется автоматически при выборе пользователем темы курса или урока. Она включает: планируемые предметные результаты освоения учебной программы, личностные и метапредметные результаты освоения образовательной программы, требования междисциплинарных программ, а также характеристику деятельности учащихся. Характеристика деятельности учащихся отражает все виды планируемых результатов обучения и содержит ясные и однозначные формулировки учебных достижений учащихся, которые служат четким ориентиром в процессе проектирования урока при отборе учебного материала, ЦОПов, конструировании учебных ситуаций. Такой подход позволяет обеспечить следующие критерии SMART-планирования: конкретность постановки целей обучения, измеримость, значимость.

Применение электронной модели содержания образования, интернет-сервиса «Технологическая карта урока» обеспечивают учителю понимание и осознание основных подходов к проектированию содержания образования; ведет к уменьшению затрат времени на разработку содержания урока, соответствующего требованиям Стандарта.

Технологии, основанные на использовании рассмотренных выше средств информационно-образовательной среды школы, разрабатываются в рамках научного исследования «Подготовка педагогов к SMART-планированию содержания общего образования на основе информационно-коммуникационных технологий в условиях реализации ФГОС», осуществляемого сотрудниками кафедр ИИТиМОИ и ППиПМ ЧГПУ. Реализация данного проекта, мы считаем,

будет не только способствовать совершенствованию методической подготовки студентов направления «Педагогическое образование», но и внесет весомый вклад в формирование их инженерной культуры.

### **Библиографический список**

1. *Леонова, Е. А.* Электронная модель содержания образования как инструмент реализации требований стандарта / Е. А. Леонова // Народное образование. — 2011. — № 2. — С. 174–181.
2. Основы Smart-образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://spbtei.ru/smartobr.html> (дата обращения: 20.03.2014).
3. SMART-цели или условия постановки цели [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://marketproject.ru/articles/5-smart-celi> (дата обращения: 20.03.2014).

**Лямцева Е. В.,**  
зав. структурного подразделения  
Федеральной стажировочной площадки  
Муниципального автономного учреждения  
дополнительного образования детей Дворца пионеров  
и школьников им. Н. К. Крупской,  
г. Челябинск, [FCPRO74@gmail.com](mailto:FCPRO74@gmail.com)

## **РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВО ДЕТЕЙ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ РАБОТЫ ГОРОДСКОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ПЕДАГОГОВ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ Г. ЧЕЛЯБИНСКА**

Развитие технического направления в детском творчестве, адаптированного к современному уровню развития науки, техники и технологий, учитывающего приоритеты социально-экономической политики города и рассчитанного на все социально-возрастные категории детей и молодежи, исторически является важнейшей задачей системы образования города Челябинска. В настоящее время в городе формируются новые подходы к развитию доступной образовательной среды, которая воспитывает молодых граждан, способных проектировать и поддерживать современные технологические процессы. Для реализации современных моделей технического творчества детей в сентябре 2006 г. на базе Центра технического творчества Дворца пионеров и школьников имени Н. К. Крупской г. Челябинска было создано методическое объединение педагогов дополнительного образования технической направленности.

Сегодня целью объединения являются оказание информационно-методической помощи, совершенствование учебно-организационной деятельности, сохранение и увеличение кадрового потенциала специалистов воспитания и дополнительного образования, занимающихся детским техническим творчеством. Приоритетными задачами стали:

- участие в реализации основных направлений развития городской муниципальной образовательной системы, поддержка и развитие детско-юношеского технического творчества в городе;
- организационно-методическое обеспечение социально-досуговой программы для учащихся в сфере технического творчества, развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству средствами технической направленности;
- содействие повышению уровня квалификации и профессиональной подготовки специалистов, работающих с детьми через организацию семинаров, мастер-классов.

Для реализации организационно-методического обеспечения социально-досуговой программы для учащихся в сфере технического творчества и развития мотивации личности ребенка к познанию и творчеству средствами технической направленности методическим объединением реализуется ряд мероприятий, таких как организация открытых конкурсов технической направленности для детей как одной из ключевых составляющих профессионального самоопределения.

С 2004 г. для младших школьников в городе проводится ставший традиционным открытый городской конкурс-выставка по начально-техническому моделированию, посвященный памяти З. И. Потапенко. Основная цель конкурса — создать единое пространство, где школьники могли бы общаться и обмениваться опытом, а также популяризация и развитие технического творчества среди младших школьников. Организаторами конкурса являются Управление по делам образования Челябинска и Дворец пионеров и школьников им. Н. К. Крупской г. Челябинска.

В конкурсе принимают участие школьные команды, а также дети, занимающиеся конструированием и моделированием самостоятельно дома. Команда формируется из четырех 1–3-классников (по одному участнику в каждой номинации). Возраст участников — меньше 11 лет. Все конкурсанты участвуют в выставке и очных конкурсных испытаниях — в номинациях «Техническое моделирование», «Архитектура», «Технические модели из бумаги», «Лего-техника». Итоги подводятся в командном и личном зачете. Результаты участников складываются из баллов, полученных за выставку, очного конкурса и итогов решения технических задач. В течение двух лет в данном мероприятии участвуют более 300 юных техников города.

Для учащихся средней школы организуется городской Открытый фестиваль технического творчества учащихся.

Первые два фестиваля в 2009 и 2010 гг. были организованы по инициативе Управления образования города Челябинска на базах муниципальных учреждений: Дворца пионеров и школьников им. Н. К. Крупской, детско-юношеской школы по техническим видам спорта, Центра детско-юношеского Тракторозаводского района, школы № 52 и школы № 107 и объединили три городских мероприятия по технической направленности:

- городскую открытую олимпиаду технического творчества учащихся в радиотехническом, информационно-коммуникационном, робототехническом, автомоделльном и авиамодельном направлениях;
- игру «Путешествие в Техноград»;
- первенство города Челябинска по ракетомодельному спорту.

В мероприятия фестиваля с 2013 г. включили очный тур городской открытой олимпиады по компьютерной графике, которая проводится в городе с 1995 г. В 2014 г. фестиваль расширился за счет включения в него муниципального этапа Всемирной олимпиады робототехники (WRO). Сегодня фестиваль включает пять крупных городских мероприятий по технической направленности и дает возможность детям проявить свои таланты и способности в различных видах технического творчества. В 2014 г. в нем приняло участие более 500 учащихся из 60 организаций города. Сейчас организаторами фестиваля выступают Управление по делам образования Челябинска, Дворец пионеров и школьников им. Н. К. Крупской, детско-юношеская спортивная школа по техническим видам спорта, Детско-юношеский центр, Центр детского творчества Курчатовского района и лицей № 142 г. Челябинска. Итоги фестиваля подводятся отдельно по мероприятиям, как в личном, так и в командном зачете. По результатам проведения фестиваля подсчитывается итоговый рейтинг командного зачета среди районов города. Победителю вручается переходящий кубок фестиваля.

Таким образом, конкурсная и фестивальная деятельность, инициированная Управлением по делам образования г. Челябинска, осуществленная методическим объединением педагогов, реализующих программы технической направленности в дополнительном образовании, создает условия для стимулирования технологического образования учащихся и конкурентоспособности педагогов с целью создания инженерного потенциала региона и в страны в целом.

Городское методическое объединение содействует повышению уровня квалификации и профессиональной подготовки специалистов, работающих с детьми через организацию семинаров мастер-классов. Статус стажировочной площадки позволяет организовать в рамках сетевого взаимодействия с ФГБОУ ВПО «ЧГПУ» курсы повышения квалификации.

Инновационный проект «Школа инженерных технологий и открытий», разработанный и действующий на базе Дворца пионеров и школьников им. Н. К. Крупской позволил осуществлять работу городского методического объединения на качественном новом уровне и подойти к вопросам повышения квалификации работников дополнительного образования с позиции деятельностного подхода.

Педагоги-практики МАУДО ДПШ на базе открытых инновационных лабораторий показывают, как организовать исследовательскую деятельность с современными школьниками, в том числе с дошкольниками и младшими школьниками; как работать с графическими программами, как формировать практические умения при работе на фрезерно-гравировальном станке EXT SHG 1224 и на 3D-принтере; дают практические рекомендации на базе лаборатории инновационной электроники, по созданию учебных фильмов и образовательных проектов, по моделированию с использованием станков с числовым программным управлением; по Лего-моделированию и конструированию («от кубика до робота»).

Более подробно с работой Методического объединения можно познакомиться на сайте <http://dt74.chel-dpsh.ru/index.php>.

**Махмутова Л. Г.,**  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск, [larima06@mail.ru](mailto:larima06@mail.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **РАБОТА С ИНФОРМАЦИЕЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Информатизация образования затронула все ступени образования, включая начальную школу. И речь идет не только об оснащении образовательного процесса всевозможными инновационными ресурсами и техническими приспособлениями. Готовить человека к жизни в открытом и не всегда безопасном информационном обществе мы начинаем с детства.

В действующем Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования в ряду познавательных универсальных действий, а точнее общеучебных универсальных действий, отмечено следующее: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств. Отдельно указывается действие смыслового чтения как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации [2, с. 29–30].

Как мы видим, на уроках математики выполняется ряд важных образовательных задач, существенных для последующего применения не только на уроках математики, но и на других предметах.

Кроме того, в Примерной основной образовательной программе начального общего образования в п. 2.2.2.4 «Математика и информатика» [4] п. 2.2 «Программы отдельных учебных предметов, курсов» есть раздел «Работа с информацией», включающий следующие темы.

- Сбор и представление информации, связанной со счетом (пересчетом), измерением величин; фиксирование, анализ полученной информации.

- Построение простейших выражений с помощью логических связок и слов («и»; «не»; «если... то...»; «верно/неверно, что...»; «каждый»; «все»; «некоторые»); истинность утверждений.
- Составление конечной последовательности (цепочки) предметов, чисел, геометрических фигур и др. по правилу.
- Составление, запись и выполнение простого алгоритма, плана поиска информации.
- Чтение и заполнение таблицы. Интерпретация данных таблицы. Чтение столбчатой диаграммы. Создание простейшей информационной модели (схема, таблица, цепочка) [4].

В существующих изданиях, посвященных этому разделу, например в пособии О. А. Рызде и Т. С. Поздновой для 4-го класса [5], рассматриваются такие сложные для младших школьников темы, как «Чтение таблицы: нахождение, сравнение и интерпретация данных», «Заполнение таблицы предложенными или самостоятельно найденными данными», «Использование таблиц при решении разных задач» (в соответствии с темами основных разделов начальной математики), «Чтение диаграммы: нахождение, сравнение и интерпретация данных», «Построение столбцов диаграммы по заданным или самостоятельно найденным данным», «Диаграммы и их применение при изучении темы «Работа с текстовыми задачами». При этом в каждой теме приводятся упражнения с готовым решением (дан алгоритм решения, заготовка для вписывания решения, строка с проверкой), упражнения с подсказкой (дана одна подсказка, ход решения определяет и выполняет сам школьник), упражнения для самостоятельной работы (подсказки отсутствуют, но есть строка «Проверь!» для самоконтроля).

Остановимся подробнее на применении методов информационного поиска на уроках математики в начальной школе. **Информационный поиск** — процесс отыскания в некотором множестве текстов (документов) всех таких, которые посвящены указанной в запросе теме (предмету) или содержат нужные потребителю факты, сведения. Осуществляется посредством **информационно-поисковой системы** и выполняется вручную либо с использованием средств механизации или автоматизации. Историю, теорию и методику информационного поиска разрабатывает библиографоведческая дисциплина — библиографическая эвристика [1]. Ее целями выступают:

- поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических

пособий (информационных изданий), специально создаваемых для более эффективного поиска и использования информации (литературы, книги);

- поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация;
- поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге, например, об исторических фактах и событиях, о технических характеристиках машин и процессов, о свойствах веществ и материалов, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.

Эти цели определяют и три основных вида информационного поиска: библиографический, документальный и фактографический. Так, примером библиографического и документального поисков на уроках математики в начальной школе может служить следующее задание: «Найди в библиотеке или дома сборники занимательных задач по математике для начальной школы (нестандартных, логических, старинных, олимпиадных и т. д.)». В качестве варианта документального поиска выступает такое задание: «При подготовке проекта по математике (в том числе в рамках внеурочной деятельности) приведи в конце работы используемые источники». Фактографический поиск проявляется в следующих заданиях: «Прочитай информацию в учебнике, выдели правило, приведи пример (зачастую это текст в начале урока (параграфа) с правилом, от которого отталкиваются для дальнейших действий)», «Найди в энциклопедии информацию об известных математиках (подготовь устное/письменное сообщение)».

Если говорить о процессе информационного поиска в образовании, то мы, несомненно, выходим на учебник, который выступает предметной поддержкой педагогического процесса, т. е. одним из средств как достижения планируемых результатов по предмету, так и формирования универсальных учебных действий. Учебник является и основным источником информации (хотя не единственным), и основным средством обучения. Он связан со всеми другими средствами обучения непосредственно или опосредованно, разнообразно использует их и оказывает большое влияние на содержание и построение процесса обучения конкретному предмету. Учебник обеспечивает рациональную организацию освоения содержания образования и влияет на успешность обучения.

Учебник математики не является исключением в предоставлении возможности поработать с информацией. Напомним, что в

учебнике есть основной текст, дополнительный текст, пояснительный текст и внетекстовые компоненты. И все они, в конечном счете, направлены на то, чтобы младшие школьники усвоили информацию. Укажем те информационные действия, которые касаются работы с учебником математики (табл. 1).

Таблица 1

**Перечень примерных вопросов в соответствии с информационными действиями (на примере учебника по математике для 1-го класса начальной школы, УМК «Школа России»)**

Информационные действия	Вопрос учителя
Находить главное (существенное) в учебнике математики (термины, правила, алгоритмы решения задач, примеров, построения геометрических фигур, единицы измерения, фактические сведения из истории математики)	Тема «Уменьшаемое. Вычитаемое. Разность». Как вы думаете, что нового (важного) сообщается на этой странице учебника? Почему? Как вы это определили?
Извлекать информацию, представленную в учебнике математики в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.)	Чему равна разность 5 и 2? Объясните, опираясь на картинку, схему, текст из учебника
Отбирать необходимые для решения учебной задачи источники информации в учебнике математики, опираясь на текст, иллюстрации, схемы, таблицы	Выполните задание, обращаясь при необходимости к записи, картинке, схеме вверху страницы, на развороте, форзаце
Отбирать необходимые для решения задачи, примера, практического задания источники информации в учебнике математики, опираясь на темы, оглавление	Найдите в учебнике уже знакомые вам задачи с вопросами «На сколько больше?», «На сколько меньше?». Как это проще сделать? (тема изучалась раньше, поэтому можно пролистать страницы учебника)
Ориентироваться в оглавлении (содержании) учебника математики	Найдите в учебнике тему «Табличное вычитание» по содержанию
Опираясь на сигналы-символы, ориентироваться в учебнике математики (в тексте, на развороте, в словаре, в справочном материале)	Найдите на страницах учебника задания на смекалку

Итак, на уроках математики и при подготовке к ним возможно применение и учителем, и младшими школьниками методов информационного поиска, необходимых для работы и на других предметах.

### Библиографический список

1. *Гречихин, А. А.* Библиографическая эвристика [Электронный ресурс] / А. А. Гречихин. — Режим доступа: [http://www.hi-edu.ru/e-books/BibliogEvrlist/bibl\\_evrlistika\\_006.htm](http://www.hi-edu.ru/e-books/BibliogEvrlist/bibl_evrlistika_006.htm).
2. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли / А. Г. Асмолов и др. — М.: Просвещение, 2008. — 151 с. — (Стандарты второго поколения).
3. Математика. 1 класс. Учеб. для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. — М.: Просвещение, 2011. — 112 с.
4. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / [сост. Е. С. Савинов]. — 4-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2013. — 223 с. — (Стандарты второго поколения).
5. *Рыдзе, О. А.* Математика: работа с информацией: таблицы, диаграммы. Тренировочные задания для формирования предметных и метапредметных учебных действий: 4-й класс / О. А. Рыдзе, Т. С. Позднева. — М.: АСТ: Астрель, 2014. — 47 с.

## **РАЗВИТИЕ САМООБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПРОБЛЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость использования проблемной технологии с целью развития самообразовательной деятельности студентов; представлены классификация самообразовательных проблем и общая структура их решения; изложена специфика самообразовательных задач с указанием этапов и правил их решения.

Изучение опыта работы вузов показывает, что в процессе обучения, не ориентированном на самообразование, формирование необходимых личностных качеств и самообразовательных умений протекает медленно и непродуктивно, а познавательная самостоятельность студентов вследствие затруднений, испытываемых преподавателями в определении и соблюдении дидактических условий самообразования, в должной мере не совершенствуется. Все это обуславливает актуальность разработки теоретических основ самообразования и технологий его внедрения в учебный процесс.

Внедрение технологий самообразования в сложившуюся систему обучения и воспитания — процесс многоплановый, комплексный, связанный с всесторонним воздействием на личность, с включением в руководство самообразованием разных систем управления.

В последние годы проблему самообразования стали активно изучать в дидактике высшей школы. Формированию умений и навыков самообразовательной деятельности посвящены работы Г. И. Гусева, Е. П. Голбева, И. И. Колбаско, Ю. А. Панасенко, А. Е. Пасекунова, П. И. Пидкасистого, В. Б. Шароновой и др. Однако реализация существующих методик недостаточно научно обоснована, не определены связывающие их технологии, обеспечивающие непрерывность самообразовательной деятельности.

Если образовательная технология определяется как «система деятельности педагога и учащихся в образовательном процессе,

построенная на конкретной идее в соответствии с определенными принципами организации и взаимосвязи целей, содержания и методов образования» [2, с. 324], то технологию самообразования следует рассматривать как оптимальную структуру учебно-познавательной деятельности, позволяющую получать рациональный результат в конкретной ситуации (оптимальная логика познавательной деятельности в работе с конкретным объектом).

Технологии самообразования включают технологии проблемного и дистанционного обучения, алгоритмическое и эвристическое, контекстное и модульное обучение, а также тьюторское обучение. Поскольку в ходе самостоятельного приобретения знаний функции педагога по большей части выполняет студент, успешное использование названных технологий возможно только при условии, что он сам овладеет ими. Только комплексное применение и рациональное сочетание технологий самообразования обеспечат эффективность их использования.

Подготовка студентов к самостоятельному решению образовательных проблем со стороны педагога заключается в ознакомлении их с основными этапами их решения, с наиболее часто встречающимися алгоритмами решения в данной области знаний, с элементами теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1].

Классификация проблем самообразования основана на таких показателях, как: 1) область и место возникновения; 2) роль в процессе самообразования; 3) производственная и научная значимость; 4) характер неизвестного и вызываемого затруднения; 5) способ решения; 6) характер содержания и соотношения известного и неизвестного в проблеме.

Проблема всегда основана на исходном знании, но направлена на достижение перспективного уровня знаний, развития, т. е. в проблеме всегда присутствует исходная сторона и сторона перспективная. В этом и заключается ее двойственный характер, ее внутренняя противоречивость, которая является источником движущих сил познания.

В зависимости от вида проблемы определяются способы ее решения. Вместе с тем все проблемы обладают общими родовыми свойствами и поэтому имеют единую логику решения.

Следует отметить, что был предложен «каркас» технологии решения проблем, состоящий из ряда последовательных шагов [3], но фактическое число операций и этапов определяется самой проблемой. Процесс решения учебной проблемы состоит из семи этапов:

1) диагностика проблемы; 2) формулировка ограничений и критериев принятия решения; 3) определение альтернатив; 4) оценка альтернатив решения; 5) выбор альтернативы; 6) реализация решения; 7) обратная связь.

Прохождению наиболее сложного пятого этапа решения проблемы должна способствовать следующая последовательность принятия решения при многих критериях и альтернативах: определение совокупности альтернатив (возможных способов решения, допустимых решений, вариантов решений); установление системы предпочтений (представление о достоинствах и недостатках принимаемого решения; опыт должен быть использован для нахождения простейшего решения; возможны пробы и исследование); использование информации об общих целях, особенностях, условиях, средствах решения; применение набора критериев (показатели степени достижения подцелей характеризуют общую ценность решения; требования полноты, минимальности, измеримости, операциональности, декомпозируемости); формулировка решающего правила, стратегии решения (метод принятия решения, который является принципом сравнения оценок и вынесения суждения о предпочтениях).

В самообразовательной деятельности все перечисленные процедуры выполняют обучаемые. На основе общей структуры решения проблем возможно построение модели процесса самообразования, в основе которой постановка поэтапно-усложняющихся проблем и развитие способности студентов к их разрешению. Мы говорим о развитии способности к разрешению проблем для того, чтобы подчеркнуть, что процесс самообразования должен опираться на природную поисковую активность человека. Особую роль в построении такой модели призваны сыграть вузовские учебники и учебные пособия, актуализируя субъективные проблемы студентов и превращая их в проблемы познавательные, предъявляя дидактические проблемы, обучая способу постановки и решения познавательных проблем.

В процессе самообразования задача является конкретным способом выражения проблемы и является ее следствием. Она позволяет сфокусировать и выявить главное противоречие и содержание проблемы.

Будем называть задачу образовательной, если информация, содержащаяся в задачной и решающей системах, достаточна для получения решения. В отличие от этого для решения самообразовательной задачи решающая система должна извлечь из внешней среды дополнительную информацию.

Самообразовательная деятельность предполагает самостоятельный выбор тематики решаемых задач. Самообразовательные задачи делятся на две группы: задачи, направленные на поиск решения или на овладение новыми знаниями; задачи, направленные на поиск способов решения или на овладение методом науки. Цель задач первой группы — усвоение программного материала, а вторая группа задач направлена на овладение определенными способами добывания знаний. Эти задачи направлены на то, чтобы учить студентов таким приемам и способам умственной работы, которые наикратчайшим путем ведут к цели.

Технология решения самообразовательных задач зависит от многих условий: от их содержания, подготовки студентов, целей, которые поставил педагог и т. д. Тем не менее, существует ряд общих для большинства задач положений, которые выходят на первый план в самообразовательной деятельности.

Решение самообразовательных задач следует проводить строго в соответствии с основными этапами [4].

1. Первоначальное знакомство с условием и требованием задачи. Восприятие заданной ситуации (выделение описанного в ней явления, процесса или объекта).
2. Поиск алгоритма решения, определение метода решения задачи, выявление закономерностей (уравнений), описывающих заданную ситуацию.
3. Осуществление найденного плана и проверка правильности реализации процесса решения.
4. Обсуждение решения для уточнения содержания полученного результата, соотнесения его со структурными элементами знаний и личностными компетенциями.

На каждом этапе решения необходимо стремиться к повышению уровня овладения студентами самообразовательной технологией. При этом рекомендуется пользоваться следующими правилами: при выборе тематики задач ознакомиться с литературой, изучить методические руководства по избранной проблеме; обосновать выбор темы и разработать предварительный вариант плана индивидуальной самообразовательной работы; выбрать адекватные методы и средства поисковой деятельности; внедрять инновационные методики решения избранных задач; анализировать и оценивать результаты индивидуального опыта работы над темой, формулировать выводы.

Предложенная технология является оптимизирующей по своему характеру, т. е. направлена на оптимизацию процесса принятия ре-

шений познавательных проблем. Она способствует формированию у студентов логического, творческого мышления, высокой культуры труда, произвольного внимания, любознательности и интереса к знаниям, умения использовать собственные познавательные и профессиональные возможности.

### **Библиографический список**

1. *Альтшуллер, Г. С.* Творчество как точная наука (теория решения изобретательских задач) / Г. С. Альтшуллер. — М.: Сов. радио, 1979. — 184 с.
2. *Бим-Бад, Б. М.* Педагогический энциклопедический словарь / Б. М. Бим-Бад. — М.: Большая российская энциклопедия, 2003. — 528 с.
3. *Мескон, М. Х., Альберт, М., Хедуори, Ф.* Основы менеджмента / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедуори; пер. с англ., общая редакция и вступ. статья д-ра экон. наук Л. И. Евенко. — М.: Дело, 1997. — 704 с.
4. *Фридман, Л. М.* Логико-психологический анализ школьных учебных задач / Л. М. Фридман. — М.: Педагогика, 1977. — 208 с.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

Согласно статистике самых востребованных профессий среди абитуриентов в 2014 г. в России, профессия инженер находится лишь на пятом месте. Однако современное общество и государство остро нуждаются в инженерах. Современный инженер — это высококвалифицированный специалист, который должен не только обладать отличными знаниями в области современной техники и технологий, но и уметь использовать инженерные методы при решении инженерных задач.

В настоящее время со стороны государства предпринимаются попытки по возвращению престижа профессии «инженер». Одной из таких мер является разработка образовательного проекта «ТЕМП», который схематично можно представить как «Технологии + Естествознание + Математика = Приоритеты образования». Образовательный проект «ТЕМП» направлен на развитие объединенной технической направленности в организациях дополнительного образования и школах.

В современных школах вводятся программы внеурочной деятельности технической направленности, такие как Лего-конструирование, робототехника, авиамоделирование и др., которые главным образом направлены на формирование таких универсальных учебных действий (УУД), как регулятивные.

Регулятивные УУД включают следующие действия:

- **целеполагание** — постановка учебной задачи (соотнесения того, что уже известно, с тем, что еще неизвестно). В начале занятия школьник учится самостоятельно ставить цель и, удерживая ее в течение всего урока, достигает реального результата. Разрабатывая самостоятельно робота, ребенок учится ставить перед собой учебную задачу;

- прогнозирование — предвосхищение учащимся ожидаемого результата. В результате своей деятельности школьник учится прогнозировать, выбирая всевозможные способы выполнения одного и того же робота, так как, изменяя последовательность или схему сборки, используя различные детали, ученик получает разные варианты одного и того же робота;
- планирование — составление дальнейшего плана и последовательности его действий, что очень важно для профессии инженера, так как, поставив перед собой цель, школьник самостоятельно составляет краткий или подробный план деятельности по изменению уже собранного или моделированию нового робота. Ребенок учится работать и по схемам, разработанным учителем, и по готовым инструкциям, входящим в комплект конструктора. Указания по выполнению плана могут быть как письменными, так и устными;
- контроль — сопоставление способа действия и его результата с заданным образцом. Выполнив задание, учащийся получает собранную модель и имеет возможность самостоятельно проверить правильность ее выполнения. Тем самым формируется умение контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с задачей и условиями ее реализации;
- коррекция — внесение необходимых изменений в план действия. Обнаружив недочеты в своей работе, школьник имеет возможность внести коррективы на любой стадии сборки модели. Он учится критично относиться к результатам своей деятельности и деятельности окружающих. Если модель робота не выполняет запланированные функции, значит, на какой-то стадии работы допущена ошибка, которая требует исправления. В итоге происходит формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности действовать даже в ситуациях неуспеха;
- оценка — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; (насколько усвоили полученную информацию). Учащийся получает возможность сравнивать свою модель с моделями одноклассников, а значит, оценить уровень выполнения своей работы: сложность, функциональность, внешнюю эстетичность, рациональность робота. При этом ребенок учится объективно оценивать результат не только своей, но и чужой деятельности. На основе полученных результатов он может сделать выводы об уровне своих знаний и умений;

- волевая саморегуляция — способность к выбору и преодолению препятствий. Процесс сборки модели требует самообладания и терпения. Если по каким-то причинам школьнику приходится делать работу сначала, ему нужно приложить некоторое волевое усилие для успешного устранения недочетов. При общении с напарниками по заданию ребенку необходим самоконтроль, поскольку в ходе выполнения модели у школьников могут возникать разногласия. Таким образом, происходит формирование навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях.

Цель данной статьи заключается в представлении разработанной нами программы «Использование робототехники в образовании младших школьников», которая рассчитана на два этапа: «Введение в робототехнику» (см. табл. 1) и «Школа юного инженера».

Таким образом, мы считаем, что благодаря реализации данной программы у младших школьников повысится инженерная грамотность.

Таблица 1

**Программа «Использование робототехники  
в образовании младших школьников»**

№	Тема	Общее кол-во часов	Кол-во занятий
<i>1 этап. Введение в робототехнику</i>			
—	Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO WEDU и его возможностями	30 минут	1
—	Тема 2. Раздел «Забавные механизмы». Простые соединения в LEGO WEDU, их отличительные особенности. Сборка первой модели «Танцующие птицы»	30 минут	1
—	Тема 3. Раздел «Забавные механизмы». Простые соединения в LEGO WEDU, их отличительные особенности. Сборка второй модели «Обезьянка-барабанщица»	30 минут	1
—	Тема 4. Раздел «Звери». Простые соединения в LEGO WEDU, их отличительные особенности. Сборка третьей модели «Голодный аллигатор». Датчики	30 минут	1

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Общее кол-во часов</b>	<b>Кол-во занятий</b>
—	Тема 5. Раздел «Звери». Простые соединения в LEGO WEDU, их отличительные особенности. Сборка четвертой модели «Рычащий лев». Датчики	30 минут	<b>1</b>
—	Тема 6. Раздел «Приключения». Простые соединения в LEGO WEDU, их отличительные особенности. Сборка пятой модели «Непотопляемый парусник»	30 минут	<b>1</b>
—	Тема 7. Раздел «Приключения». Простые соединения в LEGO WEDU, их отличительные особенности. Сборка шестой модели «Спасение самолета»	30 минут	<b>1</b>
—	Тема 8. Обобщение. Самостоятельная сборка понравившейся модели	30 минут	<b>1</b>

**Миназова Л. И.,**  
*магистр по направлению «Педагогическое образование»,*  
*г. Нижний Тагил, [ya\\_lilu\\_@mail.ru](mailto:ya_lilu_@mail.ru)*  
*ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»,*  
*Нижнетагильский филиал*

**Кабанов Д. В.,**  
*г. Нижний Тагил, [dkabanov6@gmail.com](mailto:dkabanov6@gmail.com)*  
*ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»,*  
*Нижнетагильский филиал*

## **ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ШКОЛЕ**

Робототехника имеет большие перспективы развития, эта та область науки, знаний и современных технологий, которая будет востребована в ближайшие годы. И на школьной ступени закладываются основы для мировых прорывных разработок в этой сфере.

За последние несколько лет образовательные учреждения были обеспечены высокопроизводительными компьютерами, интерактивными досками и мультимедийными проекторами. Кроме этого, во всех школах создана инфраструктура, которая обеспечивает постоянное подключение к сети Интернет.

В современной школе компьютеры активно используются для получения знаний. При помощи интерактивных досок дети легко управляют виртуальными системами, исследуют их поведение, получают адекватное представление о взаимосвязях различных частей этой системы.

Однако все эти знания виртуальны. Они приходят со страниц книг и учебников или экрана компьютера, в который они попадают с мобильных устройств информации или через каналы связи.

Чтобы избежать схоластики знаний, предметы естественнонаучного цикла чаще всего используют демонстрационный эксперимент и лабораторные работы. Очень часто приборы, которыми располагает школьная лаборатория, имеют высокую погрешность, позволяющую оценивать результаты экспериментов скорее качественно, чем количественно. Отчасти решением этой проблемы могут послужить конструкторы «Лего». С помощью конструкторов можно создавать различные модели, например, приборы, которые используются в

реальном мире и работают от электроэнергии, систему на солнечных батареях, мобильных роботов с датчиком цвета и температуры и датчиком для измерения магнитного поля и многое другое.

В соответствии с национальной образовательной инициативой «Наша новая школа», которая была утверждена Д. А. Медведевым, современное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого необходимо [1]:

- изучать не только достижения прошлого, но и технологии, которые будут необходимы в будущем;
- обеспечить обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Таким требованиям соответствует робототехника. Робототехника — одно из приоритетных направлений технологического развития в сфере российских информационных технологий, которые определены правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года».

Робототехника — это область техники, связанная с конструированием, программированием и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки данных.

Введение предмета робототехники в школьную программу позволит заинтересовать учащихся, разнообразить учебную программу, использовать групповые активные методы работы, решать практико-ориентированные задачи.

Запрограммировав свою модель робота, ученик увидит законы физики и математики не на страницах учебника, а в окружающем мире. Использование конструкторов *Lego Mindstorms NXT* и *EW3* поможет взглянуть на школьные предметы по-новому. Программирование роботов позволит легко организовать межпредметные связи математики с информатикой и физикой, а если у учителя есть необходимая подготовка и методические материалы — с кибернетикой, психологией и физиологией.

Сегодня робототехнические конструкторы активно используются для демонстрации учебных экспериментов по биологии, физике, химии, математике и ОБЖ. Через подобные эксперименты ребята знакомятся с законами реального мира и осознают особенности восприятия этого мира кибернетическими механизмами.

Несмотря на глобальные результаты использования Лего-технологии в урочное время, существует ряд препятствий для внедрения

робототехники в образовательный процесс. Чтобы осуществить обучение робототехнике, необходимо время для организации дополнительных учебных занятий и время на уроке, которым нужно научиться жертвовать для внедрения новой технологии, тем самым перестраивая учебные программы.

Эту проблему решают занятия по внеурочной деятельности и дополнительное образование. Занятия по внеурочной деятельности признаны дополнять содержание предметных областей, что в полной мере позволяет провести интеграцию учебных предметов и образовательной робототехники. Организации дополнительного образования реализуют множество курсов по образовательной робототехнике, в том числе и подготовку к олимпиадам по робототехнике.

Несомненно, важно понимать, что робототехника на разных ступенях образования имеет различные цели. В зависимости от возраста учащихся необходимо использовать конструкторы разных типов, проводить различные мероприятия, изучать всевозможные темы.

В начальной школе рассматривают конструирование и начальное техническое моделирование. Для этого используются конструкторы «Лего» в любой модификации и в том числе конструктор «Лего» «WeDo», который дает возможность построить 12 моделей по инструкции для решения задач в разных предметных областях. Данный набор конструктора помимо стандартных строительных кирпичиков имеет мотор, два датчика, коммутатор, программное обеспечение и различные механизмы. Программируя через компьютер, ребенок может «оживлять» свои модели.

В основной школе усложняется как уровень моделирования, так и уровень программирования роботов, предполагающий более сложные языки программирования. В качестве базового оборудования предлагается конструкторы *Lego Mindstorms NXT* или *EV3*. В состав данного набора входят различные датчики, которые можно использовать на разных предметах для проведения различных опытов.

В старшей школе углубляется изучение программирования и повышается уровень сложности конструирования робототехнических комплексов. Одним из вариантов комплексного развития робототехники является освоение станков с числовым программным управлением. Примером одного из языков программирования, который способны осваивать старшеклассники, является язык *LabVIEW*.

Безусловно, помимо основных занятий по робототехнике, нужно проводить различные внешкольные мероприятия, позволяющие

привлечь интерес к данному направлению: конкурсы по робототехнике, круглые столы, викторины, мастер-классы по конструированию и программированию роботов, соревнования, творческие проекты, а также олимпиады, где юные таланты могут посоревноваться и поделиться собственным опытом.

На наш взгляд, возможности и формы изучения робототехники не исчерпаны. Существуют перспективы для ее дальнейшего развития. Вполне реально, что использование робота станет необходимым при изучении всех школьных предметов. Именно с роботами дети создают модель автоматизированного устройства. Теоретические расчеты с множеством допущений и округлений, отличаются от того, что будет происходить на самом деле — это прямой путь к осознанию того факта, что физический эксперимент интереснее и важнее любых информационных моделей и вычислений, т. е. фактически фундамент любого ученого и инженера [2].

Для того чтобы сегодня у учащегося формировалась учебная успешность, нужно добиться, прежде всего, чтобы школьник осознавал, что учебная деятельность, которой он занят в данный момент в школе, повлечет за собой успех в его дальнейшей деятельности. Существует множество образовательных технологий, развивающих критическое мышление и умение решать задачи, однако существует мало образовательных сред, которые бы вдохновляли следующее поколение к новаторству через науку, технологию, математику, поощряли детей думать творчески, анализировать ситуацию, критически мыслить, применять свои навыки для решения проблем реального мира.

Робототехника в школе как новая технология XXI в. способствует развитию у учащихся коммуникативных способностей, навыков взаимодействия, самостоятельности при принятии решений; мотивирует на получение новых знаний, раскрывает их творческий потенциал. Учащиеся лучше понимают, когда они что-либо создают или изобретают самостоятельно. При проведении занятий и мероприятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется.

### **Библиографический список**

1. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»: постановление Президента РФ от 4 февраля 2010 г. Пр-271.
2. Ушаков, А. А. Робототехника в средней школе — практика и перспективы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html) (дата обращения: 28.11.14).

**Мишанова О. Г.,**  
*д-р пед. наук, доцент,*  
г. Челябинск, [oksimish@mail.ru](mailto:oksimish@mail.ru)

**Рулевская Л. П.,**  
*канд. пед. наук,*  
г. Челябинск, [Lidia\\_perf@mail.ru](mailto:Lidia_perf@mail.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И КОНСТРУИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы и перспективы введения конструирования и робототехники в учебный процесс целостной образовательной системы с целью формирования будущих научно-технических кадров страны.

**Ключевые понятия:** образовательный конструктор, образовательная робототехника.

Прошедшие международные соревнования по робототехнике среди детей и молодежи WORLD ROBOT OLYMPIAD в г. Сочи 21–23 ноября 2014 г. продемонстрировали безоговорочное первенство в данном направлении азиатских команд. Это, в свою очередь, связано с государственной поддержкой программы робототехники в данных странах.

Одновременно правительство РФ сообщает о нехватке инженерных кадров и необходимости подготовки новых специалистов в области техносферы. Так, 23 июня 2014 г. Президент РФ В. В. Путин на заседании Совета по науке и образованию обозначил данную проблему.

В то же время актуальность внедрения образовательной робототехники была подчеркнута на «Днях робототехники в Сочи» (21–23 ноября 2014 г.). Министр образования России Дмитрий Ливанов отметил образовательную робототехнику важным направлением работы, которое позволяет развивать межпредметные учебные результаты у школьников по математике, физике, инженерии,

черчении и другим предметам изучения, связанным с проектированием роботов. Одновременно заместитель Министра образования и науки России Вениамин Каганов сообщает, что со следующего учебного года может быть введен новый школьный спецкурс «Робототехника», который войдет в предметную область «Технология» [1; 2].

В настоящее время единого определения понятия робототехники не существует. В Японии понимание робототехники значительно шире. Так, например, к роботам относят даже устройства принципа «взять-положить». В западных странах их считают жесткой автоматизацией, а робототехнической система становится, достигнув гибкости. В связи с этим ведение статистического учета по уровню автоматизации значительно осложнено, но это не умаляет достоинств робототехники [9].

Образовательный конструктор, состоящий из безопасных и нетоксичных, скрепляющихся между собой элементов — уникальный наглядный дидактический материал, позволяющий учителю подробно раскрыть изучаемый учебный материал, а учащимся его освоить в игровой форме в ходе учебно-познавательной деятельности [3; 8].

Образовательная робототехника — средство учебного процесса, которое осуществляет значительное воздействие на становление у обучающихся познавательных (развитие памяти, внимания, мышления, воображения, сенсорики), эмоциональных и волевых процессов, а также творческих и коммуникативных способностей [3; 8].

Конструирование и робототехника решают следующие задачи в образовательном процессе.

1. Обучение конструированию, моделированию и программированию.
2. Научно-техническая профориентация учащихся.
3. Раскрытие технического и творческого потенциала детей.
4. Закрепление на практике и применение полученных знаний, умений и навыков.
5. Умение работать как индивидуально, так и в коллективе.

Образовательный конструктор и робототехника содействуют развитию глубины, оригинальности и гибкости мышления, умению доказывать свою точку зрения; анализировать, сравнивать объекты

и конструкции; генерировать идеи и на их основе синтезировать собственные конструкции, развивать психические процессы и речь (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкую моторику, воображение, рефлексия, пространственную ориентировку; способствует совершенствованию умения находить нестандартные решения; экономить силы и время на решение поставленной задачи. Наряду с этим робототехника и образовательный конструктор способствуют становлению таких качеств личности, как организованность, активность, целенаправленность, ответственность, усидчивость, усердие, аккуратность, критичность, рациональность, бережное отношение к себе как самореализующейся личности и к другим людям (прежде всего к сверстникам), к своему и чужому труду; положительно влияют на умение ребенка работать в команде, содействуя раскрытию его творческих и технических способностей, а также формированию коммуникативно-толерантных умений [6].

Анализ научной литературы и педагогический опыт привели к выводу, что образовательный конструктор и робототехнику используют в основном в среднем и старшем звене системы общего образования. В начальной школе дают основы конструирования на уроках технологии, информатики и окружающего мира, в дошкольных образовательных организациях с помощью конструирования обучают грамоте, счету и т. п.

Применение образовательного конструктора и робототехники возможно:

- 1) в учебном процессе различных ступеней образовательной системы:
  - детский сад (обучение счету, цвету, формам и т. д.);
  - начальная школа (окружающий мир, математика, информатика, чтение, обучение грамоте, русский язык и т. д.);
  - среднее звено (физика, геометрия, информатика, химия, биология, технология и т. д.);
  - старшие классы, колледжи, техникумы (астрономия, физика, информатика, химия, биология, черчение, технология и т. д.);
  - высшие учебные заведения (механика, электроника, теория управления, схемотехника, программирование, теория информации программирования, архитектура и т. п.);
- 2) в дополнительном образовании (Лего-конструирование, моделирование, робототехника, Лего-роботы, ТРИЗ и т. п.).

## Библиографический список

1. Курс робототехники включают в программу школ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/11/21/reg-ufo/livanov.html> (дата обращения: 30.11.2014).
2. Ливанов: в российских школах начнут преподавать робототехнику [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ria.ru/society/20141121/1034450220.html> (дата обращения: 30.11.2014).
3. Методика формирования коммуникативно-толерантных умений учащихся младших классов: монография / Е.Ю. Никитина, Л. П. Перфильева. — М.: ВЛАДОС, 2014. — 198 с.
4. *Овсяницкая, Л. Ю.* Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП «Мякотин И. В.», 2014. — 204 с.
5. Образовательная робототехника в начальной школе: учеб.-метод. пособие / [Л. П. Перфильева и др.]; М-во образования и науки Челяб. обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 152 с.
6. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учеб.-метод. пособие / [Л. П. Перфильева и др.]; М-во образования и науки Челяб. обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» (РКЦ). — Челябинск : Взгляд, 2011. — 93 с.
7. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / [Л. П. Перфильева и др.]; М-во образования и науки Челяб. обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 160 с.: ил.
8. *Перфильева, Л. П.* Применение образовательного конструктора lego и робототехники с целью формирования коммуникативно-толерантных умений одаренных младших школьников при освоении языкового образования / Л. П. Перфильева // Сборник материалов I Международной научной конференции «Опыт и инновации в психологии и педагогике». — Ставрополь: Логос, 2013. — С. 72–78.
9. *Страковская, М. В.* Робототехника как способ модернизации автомобильной промышленности [Электронный ресурс] / М. В. Страковская // «Конкурентоспособность и инновации в автотракторостроении» материалы 77-й Международной научно-технической конференции «автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров». — Режим доступа: [http://www.mami.ru/science/aai77/scientific/article/s11/s11\\_24.pdf](http://www.mami.ru/science/aai77/scientific/article/s11/s11_24.pdf) (дата обращения: 30.11.2014).

**Немудрая Е. Ю.,**  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск, [Nemudraja72@mai.ru](mailto:Nemudraja72@mai.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКА ПОСРЕДСТВОМ ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье раскрыты психолого-педагогические основы формирования инженерной культуры школьника посредством Лего-конструирования. Соотнесены понятия «инженерная деятельность» и «инженерная культура», проанализированы специфические особенности конструирования и Лего-конструирования.

Современный этап развития мировой цивилизации характеризуется переоценкой ценностей и попытками выработать новый взгляд на мир и место человека в нем. Изменения в науке, культуре, экономике, политике и образовании настолько многообразны, что только творческий тип личности в состоянии соотнести свою деятельность с ними. Общество достигает такого уровня развития, при котором инновационные процессы определяют всю систему отношений человека. Создается мир, в котором все пронизано новизной и стремлением к новому [2, с. 1].

Глобальность проблем XXI в. не может не ставить нас перед задачей приоритетного развития образования, поскольку «...именно образование способно улучшить качество человеческого капитала (знания, профессионализм, нравственность, культура человека), который является неисчерпаемым интеллектуальным и духовным ресурсом государства» [4, с. 2].

В настоящее время России необходимы такие специалисты, как инженеры, конструкторы, технологи машиностроения и ракетостроения. Современные школьники должны обладать комплексом знаний в гуманитарной, естественнонаучной и технической областях, чтобы осуществлять их интеграцию с технологиями современных

производственных процессов, информационными технологиями, с конструкторско-техническим и художественным творчеством. В этой связи одним из важных направлений формирования базовой культуры личности становится инженерная культура.

Феномен «инженерная культура» получил изучение и анализ в философии, педагогике, психологии, социологии, культурологии и других науках. С философских позиций проблемы инженерной культуры анализируются в работах О. В. Долженко, Н. Г. Багдасарян, Б. С. Гершунского, М. С. Кагана, П. Г. Щедровицкого и др. В работах И. И. Осинского, В. П. Рыжова, Г. М. Доброва, В. В. Краевско-го, И. А. Негодаева рассмотрены взаимосвязи общества, техники, науки. Б. А. Душков, Г. В. Суходольский, В. Д. Шадриков анализируют структуру и динамику формирования инженерной деятельности.

Современным проблемам развития инженерной культуры посвящены исследования известных педагогов (П. Р. Атутов, Н. Г. Багдасарян, О. В. Долженко, А. А. Калекин, М. В. Лагунова, М. М. Левина, Н. В. Матящ, В. А. Слостенин, Ю. Г. Фокин, А. Ф. Эсаулов и др.).

Реализовать процесс формирования инженерной культуры можно только на основе изучения инженерной деятельности.

Инженерная деятельность — это деятельность, направленная на создание искусственных, т. е. не существовавших ранее в природе, конкурентоспособных объектов с использованием технических средств и научных исследований, необходимых для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества, творческая техническая деятельность [3, с. 6].

В современных условиях одним из видов инженерной деятельности является конструирование, так как оно больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития умственных и творческих способностей детей. Конструирование является практической деятельностью, направленной на получение определенного, заранее продуманного образовательного продукта. Конструирование тесно связано с игрой и является деятельностью, которая отвечает потребностям и интересам школьника. Конструируя, ребенок учится не только различать внешние качества предмета, но и его форму, величину, строение; у него развиваются познавательные и практические умения. В конструировании ребенок, помимо зрительного восприятия качества предмета, практически разбирает образец на детали, а затем собирает их в модель (так в действии

он осуществляет и анализ, и синтез). При этом развиваются критическое мышление, креативность и предприимчивость, коммуникабельность, навыки презентации, способность доказывать, убеждать и работать в команде — ценнейшие компетенции XXI в.

Лего-конструирование — это общетехнический предмет, построенный на базе образовательных конструкторов известной датской фирмы *Lego* для обучения дошкольников и школьников конструированию, моделированию. Игрушки-конструкторы вдохновляют ребенка на творчество в процессе игры, предоставляя ему возможность экспериментировать и созидать свой собственный мир, где нет границ. Такие игрушки не только развивают творческие способности ребенка во время игры, но и служат отличным обучающим материалом. Конструкторы *Lego* теснейшим образом связаны с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка.

Лего-педагогика — одна из известных и распространенных сегодня педагогических систем, использующая трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребенка. Лего-педагогика крайне актуальна в современном мире.

В процессе формирования инженерной культуры посредством Лего-конструирования:

- у школьников развиваются сенсорные представления, поскольку используются детали разной формы, окрашенные в основные цвета;
- развиваются и совершенствуются высшие психические функции (памяти, внимания, мышления, делается упор на развитие таких мыслительных процессов, как анализ, синтез, классификация, обобщение);
- тренируются пальцы кистей рук, что очень важно для развития мелкой моторики;
- развивается речь, так как сначала ребенок проговаривает, что он хочет построить, из каких деталей, почему, какое количество, размеры и т. д., что в дальнейшем помогает ребенку самому определять конечный результат работы;
- происходит сплочение детского коллектива, формирование чувства симпатии друг к другу, так как дети совместно решают задачи, распределяют роли, объясняют друг другу важность данного конструктивного решения.

Психолого-педагогические основы процесса формирования инженерной культуры школьников посредством Лего-конструирования имеют, на наш взгляд, следующие особенности.

1. Образовательные решения *Lego* соответствуют требованиям образования будущего (учащиеся мотивированы на интерактивность, целеустремленны, вовлечены в социально значимую деятельность).
2. В процессе обучения вырабатывается новый тип взаимоотношений (сотрудничество, неформальное взаимодействие и проектная деятельность).
3. Основой образовательных решений *Lego* является систематическая креативность.
4. Систематическая тренировка ума стимулирует способность генерирования идей и расширяет понимание картины мира.
5. Важным является освоение межпредметных навыков и умений (презентационные навыки, дизайнерские способности, умение концентрироваться, упорство в достижении цели, умение работать в многонациональной команде, навыки решения проблем, мотивированность и вовлеченность в ходе всего процесса) [1].

Таким образом, формируя инженерную культуру у школьников посредством Лего-конструирования, мы стремимся пробудить интерес к инженерии с раннего возраста с целью выявления способностей и воспитания талантов. При этом важно помнить, что вера в ребенка, доверие ему, поддержка его стремлений к самореализации и самоутверждению должны прийти на смену излишней требовательности и чрезмерного контроля.

Содержание, методы и приемы обучения должны быть направлены прежде всего на то, чтобы раскрыть и использовать субъективный опыт каждого воспитанника, помочь становлению личности путем организации познавательной деятельности.

### **Библиографический список**

1. Инженерная культура: от школы к производству. — Режим доступа: [http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f\\_4404\\_28198\\_1.pdf](http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f_4404_28198_1.pdf).
2. Немудрая, Е. Ю. Формирование инновационных умений у будущего учителя: автореф. дисс... канд. пед. наук / Е. Ю. Немудрая. — Челябинск: Факел, 1999. — 21 с.
3. Смирнова, О. А. Формирование инженерной культуры будущего учителя технологии: автореф. дисс... канд. пед. наук / О. А. Смирнова. — Шуя, 2010. — 22 с.
4. Шукшунов, В. Е. О роли научных исследований и инновационной деятельности в университете XXI века / В. Е. Шукшунов. — М.: МАНВШ, 1998. — 34 с.

**Никитина Т. В.,**

*канд. пед. наук,*

*г. Челябинск, [nikitinatv@cspu.ru](mailto:nikitinatv@cspu.ru)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК НОВАЯ ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

Образовательная робототехника представляет собой дидактическую модель робототехнической науки. Элементы этой модели не являются научным и инженерно-техническими знаниями в области роботостроения и могут быть использованы исключительно для организации пропедевтического обучения школьников основам инженерной деятельности с целью привлечения их интереса к инженерно-техническим специальностям.

Круг задач, решаемых образовательной робототехникой, достаточно широк, поскольку робот может выступать не только объектом для изучения, но и средством учебного моделирования и конструирования [5]. Во втором случае открываются широкие возможности для встраивания образовательной робототехники в различные школьные предметы. В основе образовательной робототехники лежат игровые технологии, этим в значительной степени обусловлена ее популярность. Безусловно, игра является эффективным методом и формой организации обучения, она позволяет школьникам учиться, не замечая процесса обучения.

В то же время образовательная робототехника — это интегративная предметная область, отражающая современный уровень развития науки и техники. Она включает знания из школьных предметов: информатики, физики, математики. Информатика как ведущий учебный предмет сохраняет свою специфику, а физика и математика выступают в качестве вспомогательной основы. Можно выделить два вида интегративных связей образовательной робототехники с названными учебными предметами (рис. 1): 1) элементы предметных знаний, необходимые для изучения робототехники; 2) элементы межпредметных знаний, необходимые для изучения робототехники [5].



Рис. 1. Интегративные связи образовательной робототехники [5]

Создание и отладка алгоритмов для робота — задача из курса информатики. В то же время программирование устройств (моторов и датчиков), которыми оснащен робот, затрагивает и область физики. При создании программ необходимо понимать суть работы датчика (физические закономерности, на которых основана его работа), учитывать погрешности измерения датчика и др. Физика всегда занимала ведущее место как научная основа техники, поскольку она лежит в основе всех наиболее значимых направлений технического прогресса. Для образовательной робототехники особо важными разделами физической науки являются механика и электроника. Математика как инструмент научного познания позволяет в образовательной робототехнике решать задачи с углами, градусами, коэффициентами и пропорциями. В сумме физические и математические знания дают возможность рассчитывать траекторию движения робота, измерять и рассчитывать значения физических величин. Наконец, в совокупности с информатикой математика позволяет создавать достаточно сложные алгоритмы для робота с использованием переменных величин и математических вычислений.

Характеризуя образовательную робототехнику как интегративный курс для средней школы, можно выделить целевой, содержательный, деятельностный, воспитательный, развивающий аспекты ее преподавания.

Целевой аспект: образовательная робототехника рассматривается как средство реализации ФГОС общего образования [6], проектная деятельность на занятиях по образовательной робототехнике способствует эффективному формированию у школьников всего комплекса универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, личностных, коммуникативных).

Содержательный аспект: в ходе изучения образовательной робототехники у учителя появляется возможность эффективной реализации межпредметных связей по основным школьным предметам «Информатика», «Физика», «Математика» (см. рис. 2) [5]. Нельзя не отметить и межпредметные связи образовательной робототехники с биологией. Так, зачастую биологические механизмы сенсорных и двигательных функций живых организмов являются прототипам сенсорных и двигательных систем робота [4].



Рис. 2. Робот как средство обучения [5]

Если рассматривать робота как средство обучения какому-либо предмету, то целесообразно включать элементы образовательной робототехники в уроки по информатике, технологии, физике и окружающему миру (начальная школа).

Проекты роботов, предлагаемых *Lego Mindstorms*, могут использоваться на уроках школьного курса «Технология» в рамках направления «Технический труд» по темам «Машины и механизмы. Графическое представление и моделирование» (механизмы технологических машин, сборка моделей технологических машин из деталей конструктора по эскизам и чертежам) и «Электротехнические работы» (устройства с элементами автоматики, электропривод, простые электронные устройства) [3]. В начальных классах робототехника может использоваться на уроках по окружающему миру. Работая с роботизированными моделями, младшие школьники воссоздают жизненные ситуации и объекты окружающего мира наиболее приближенно к реальной действительности, и, следовательно, лучше осваивают результаты в данной предметной области [1]. На уроках информатики робот выступает реальным исполнителем созданного учащимся алгоритма. На уроках физики возможно применение роботизированного эксперимента, когда из деталей робототехнического конструктора собирается демонстрационная или лабораторная установка, т. е. конструктор используется как измерительная система с обработкой и фиксацией результатов. При этом возможна интеграция оборудования кабинета физики и робототехнического оборудования [2].

Деятельностный аспект связан с освоением в рамках курса образовательной робототехники видов деятельности, присущих предметам естественнонаучного цикла: систематическое наблюдение, выдвижение гипотезы, прогнозирование, сбор и интерпретация данных, анализ полученных результатов, формулировка выводов и др. Ведущим методом при обучении школьников образовательной робототехнике является метод проектов, ориентированный на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного времени.

Воспитательный аспект образовательной робототехники связан как с профориентационной функцией курса (на занятиях представляются образцы инженерной деятельности), так и с культурологической (знания по робототехнике как «значимые формы социокультурного опыта человечества»). Это зависит от «глуби-

ны» освоения курса. Думаем, что изучение образовательной робототехники на базовом уровне имеет важное культурологическое значение, поскольку учащиеся должны не только обладать основополагающими знаниями в классических дисциплинах, но и уметь ориентироваться в новых реалиях, одной из которых является тенденция к повсеместному распространению роботов и управляемых встраиваемых систем. Робототехника на сегодняшний день является одним из ключевых направлений научно-технического прогресса. Изучение образовательной робототехники на углубленном уровне предполагает решение достаточно сложных задач, например, использование ПИД-регулятора в программировании движения робота по лабиринту и по черной линии. Такой курс может рассматриваться как пропедевтический курс (от греч. *propaideuo* — «обучаю предварительно»), представляющий школьникам образцы инженерной деятельности, готовящий их к выбору будущей профессии [5].

Развивающий аспект образовательной робототехники заключается в том, что синтез конструирования и программирования в одном курсе позволяет решать задачи развития у обучающихся психических познавательных процессов (восприятия, мышления и речи, памяти, воображения), развитие форм мышления (анализ, синтез, сравнение и др.), развитие качеств личности (поведение и поступки, интеллектуальные особенности, организационно-волевые качества, творческий потенциал и др.).

Таким образом, образовательная робототехника как интегративный курс обладает значительным потенциалом в школьном обучении, отвечая требованиям современного производства, способствуя углублению и систематизации знаний учащихся по основным школьным предметам, позволяя сориентироваться в выборе будущей профессии. С помощью многосторонних межпредметных связей образовательной робототехники с базовыми школьными предметами задачи обучения, развития и воспитания учащихся решаются на качественно новом уровне, закладывается фундамент для комплексного подхода в решении сложных проблем реальной действительности.

## Библиографический список

1. *Власова, О. С.* Технологии образовательной робототехники как средство освоения предметной области «Математика и информатика» / О. С. Власова // Начальная школа плюс до и после. — 2013. — № 10. — С. 61–67.
2. *Ершов, М. Г.* Использование робототехники в преподавании физики / М. Г. Ершов // Информационные компьютерные технологии в образовании. Вестник ПГГПУ. — Вып. 8. — С. 77–85.
3. *Злаказов, А. С.* Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, А. Г. Горшков, С. Г. Шевалдина. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.
4. *Накано, Э.* Введение в робототехнику / Э. Накано; пер. с яп. А. И. Логинов, А. М. Филатов. — М.: Мир, 1998. — 334 с.
5. *Никитина, Т. В.* Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников: учебное пособие / Т. В. Никитина. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. — 169 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://standart.edu.ru>, свободный.

**Николаева И. В.,**  
*воспитатель высшей квалиф. категории*

**Веретенчева М. В.,**  
*учитель-логопед высшей квалиф. категории*  
*МАДОУ ЦРР ДС № 85*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГО-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ДОУ**

Дошкольное детство — это возраст игры. Малыш, играя, не только познает мир, но и выражает к нему свое отношение.

Традиционные формы и методы обучения все в меньшей степени способны откликнуться на изменения, характеризующие современность. Современные дошкольники часто отдают свое предпочтение Лего-конструктору, и не зря!

### **Использование Лего-технологий способствует:**

- развитию у детей сенсорных представлений, поскольку используются детали разной формы, окрашенные в основные цвета;
- развитию и совершенствованию высших психических функций (памяти, внимания, мышления, делается упор на развитие таких мыслительных процессов, как анализ, синтез, классификация, обобщение);
- тренировке пальцев кистей рук, что очень важно для развития мелкой моторики и в дальнейшем поможет подготовить руку ребенка к письму;
- сплочению детского коллектива, формированию чувства симпатии друг к другу, так как дети учатся совместно решать задачи, распределять роли, объяснять друг другу важность данного конструктивного решения;
- развитию речи, так как вначале с ребенком проговаривается, что он хочет построить, из каких деталей, почему, какое количество, размеры и т. д., что в дальнейшем помогает ребенку самому определять конечный результат работы.

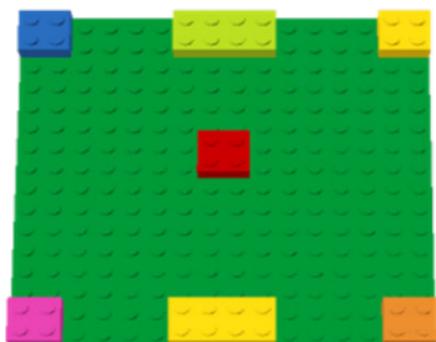
В работе с Лего-конструктором у ребенка возникает чувство безопасности, так как конструирование — это мир под его контролем.

Лего-конструктор не вызывает у ребенка негативного отношения, и вся образовательная работа воспринимается им как игра.

Лего-конструктор — это универсальный дидактический материал, который можно использовать на любых занятиях.



### **Лего-конструирование на занятиях познавательного-исследовательской деятельности (математическое развитие)**



Для развития слуховой памяти и увеличения объема произвольного слухового внимания используется упражнение «Волшебный диктант», где тетрадный лист заменяется планшет-пластиной, а карандаш — Лего-детальками. При формировании у ребенка пространственных представлений и усвоении их

словесных обозначений используется геометрическая мозаика. Сначала ребенок должен научиться показывать, какие геометрические фигуры располагаются сверху и внизу от центральной фигуры, а какие — справа и слева от нее. В последующем, по словесной инструкции, дети сами располагают фигуры на пластине. Данные задания помогают детям в игровой форме усвоить такие понятия, как «вверху — внизу», «выше — ниже», «справа — слева». Собирая пирамиду или другую постройку, дети познают трехмерное пространство и знакомятся с пространственными предлогами: «над», «под», «между», «возле», «перед», «около» и др. Все описанные виды работ активизируют зрительное внимание ребенка, приучают его присматриваться к предлагаемым изображениям и замечать в них не только сразу бросающееся в глаза сходство, но и небольшие различия.

## Примеры дидактических игр для младших дошкольников



*«Найди кирпичики, как у меня»  
Цель: закреплять цвет, форму  
детали.*

*«Разложи по цвету»  
Цель: закреплять цвета.*

*«Что изменилось?»  
Цель: закреплять цвет, форму,  
внимание.*

*«Собери модель по памяти»  
(из 4–6 деталей),  
«Простые логические цепочки».*

В старшем дошкольном возрасте при знакомстве и закреплении состава числа на занятиях активно используется Лего-мозаика.

### Лего-конструирование на занятиях по обучению грамоте

Важная роль при подготовке к школе отводится развитию мелкой моторики. Предлагая детям работу с мелкими элементами, требующими тонких и точных движений пальцев и четкого согласования движения руки и глаза, мы готовим руку ребенка к письму.

На начальном этапе по подготовке к обучению грамоте знакомим детей с термином «звук». С этой целью используются Лего-человечки в разноцветных костюмчиках. Человечки в красных костюмчиках изображают гласные звуки, в синих и зеленых — согласные звуки (цветовая гамма помогает усвоить их «твердость» и «мягкость»). Для уточнения предлагаем детям самостоятельно построить домики для своих героев.

На занятиях мы учим детей не только различать звуки, улавливать разницу между оппозиционными звуками и выделять заданный звук, но и обучаем звуковому анализу и синтезу. Манипулируя «человечками», переставляя их местами, ребенок экспериментирует, получает новые слоги. В последующем разноцветные «человечки» заменяются кирпичиками соответствующего цвета. Это необходимо для составления схем слов. Таким образом, детей знакомим с понятием «схема слова». По аналогии используем «Лего» при составлении схемы предложения.

Для лучшего запоминания образа буквы необходимо задействовать как можно больше анализаторов (зрительный, тактильный, кинестетический). С данной задачей справляется Лего-конструктор. Для поддержания интереса на занятии, при знакомстве с новой буквой детям предлагается загадка.

Отгадка (буква) выкладывается на планшете с помощью Лего-элементов.

К концу дошкольного периода дети знают буквы, большинство из них умеют читать.



Лего-конструктор приходит на помощь в тех случаях, когда ребята участвуют к подготовке к театральной постановке. Сначала они строят своих героев из конструктора, и, репетируя, озвучивают их. Поправляя детей, педагог указывает на ошибки их героев, а не их самих, что позволяет некоторым ребятам перестать бояться их совершить. Работа над пересказом, рассказом, диалогом становится более эффективной. Пересказ рассказа не по сюжетной картинке, а по объемному образу декораций из конструктора помогает ребенку лучше осознать сюжет, что делает пересказ более развернутым и логичным. При этом работа над связной речью ведется в порядке возрастающей сложности, с постепенным убыванием наглядности.

В силу своей универсальности Лего-конструктор является наиболее предпочтительным развивающим материалом, позволяющим разнообразить образовательный процесс в ДОУ.

**Лего-конструирование при закреплении лексических тем** в разной деятельности помогает детям более эмоционально проявлять свои познавательные возможности. Можно использовать различные задания на построение героев изученных сказок, пройденных животных, растений, транспорта, строительства зданий, при закреплении ПДД.

**Орлова Л. В.,**  
директор

**Протопопова В. В.,**  
заместитель директора по УВР

**Роговцова Ж. П.,**  
методист, ЯНАО г. Надым  
Муниципальное образовательное учреждение  
дополнительного образования детей  
«Центр детского творчества», [centrdt@mail.ru](mailto:centrdt@mail.ru)

## **«ТЕХНОПАРК “ЭНИГМА” — ЯМАЛЬСКОЕ СКОЛКОВО»**



В современном информационном обществе определяющая роль научно-технического творчества в формировании у детей и подростков способности к активной адаптации в постоянно меняющемся мире, повышении конкурентоспособности, в том числе на рынке труда, бесспорна. Все возрастающий интерес детей и подростков к новым направлениям науки и техники в сфере высоких технологий, ускорение темпов обновления педагогических технологий, постоянный поиск новых путей привлечения ребят к «технической мысли» определили в муниципальной системе образования Надымского района переход на новые формы организации работы с детьми и развитие научно-технического творчества в новом качестве.

С 2011 г. в МСО Надымского района реализуется окружной проект «Технопарк “ЭНИГМА”», направленный на формирование инновационного образовательного пространства, отвечающего тенденциям устойчивого развития современного общества и одновре-

менно позволяющего соединить знаниевую сферу и развитие индивидуальности учащихся, их социализацию. В рамках проекта создан одноименный технопарк.

С этого же 2011 г. на базе МОУ ДОД «Центр детского творчества» г. Надыма функционирует региональная стажировочная площадка «Управленческие и педагогические подходы формирования школьного технопарка как инновационной структуры системы дополнительного образования детей». С 2013 г. МОУ ДОД «Центр детского творчества» является базовым учреждением (координатором) муниципальной сетевой платформы научно-технической направленности.

Актуальность внедрения образовательной практики «Технопарк «ЭНИГМА» — Ямальское Сколково» обусловлена несколькими факторами: социально-экономическими (развитие рыночных отношений, информатизация общества); спецификой северного региона (недостаточное количество вузов технической направленности, отдаленность г. Надыма от крупных научных центров); а также актуальностью проблемы жизненного и профессионального самоопределения подрастающего поколения в современных социально-экономических условиях.

Технопарк — прогрессивная форма образовательной деятельности в условиях стремительного развития высоких технологий — является инструментом вовлечения детей и подростков в активную практико-ориентированную исследовательскую, изобретательскую, творческую деятельность на основе освоения новых научно-технических направлений. Кроме того, технопарк — это эффективное средство успешной профориентации и социализации учащихся.

В основу структуры технопарка «ЭНИГМА» положена идея интеграции различных видов научно-технической, естественнонаучной, исследовательской, творческой деятельности учащихся. Десять образовательных программ инновационного блока, реализуемых в рамках технопарка («Основы телекоммуникации», «Юный эколог», «Спортивная робототехника», «Технология изготовления легкого женского платья», «Мир вокруг нас», «Основы радиотехники и радиоэлектроники», «Электромоделирование и конструирование игрушки», «ИЗО с использованием нетрадиционных техник рисования», «Курс на бизнес», «Бумажные фантазии»), рассчитаны на учащихся среднего и старшего школьного возраста. Выстроившаяся система интегративного взаимодействия представляет собой шесть структурных подразделений: конструкторское бюро «Робототехни-

ка», мастерская «Ремонт, конструирование и изготовление радиотехнического оборудования», лаборатория «Экология и техносфера», дизайн-мастерская «S-класс», телестудия «Медиа-полус», бизнес-клуб «Новые горизонты».

Мастерская «Ремонт, конструирование, изготовление радиотехнического оборудования» является центром объединения учащихся, проявляющих интерес к высокотехническим сферам (механика, автоматика, электроника, компьютерная сфера и информатика) и получающих профессиональные навыки по ремонту электрооборудования. Ребята вовлечены в продуктивную, практико-ориентированную научно-техническую деятельность: ремонт теле-, аудио- и видеоаппаратуры, изготовление различных радиотехнических приборов в соответствии с социальным заказом. У учащихся формируются специальные компетенции в конструкторской, изобретательской, рационализаторской, научно-исследовательской и производственной сферах.

За период функционирования технопарка «ЭНИГМА» учащимися радиотехнической мастерской сконструировано и изобретено более 30 технических моделей и устройств, которые были успешно представлены на конкурсных мероприятиях различного уровня: X–XII Российские соревнования юных исследователей «Шаг в будущее. ЮНИОР», XVIII–XXI Всероссийские научные конференции молодых исследователей «Шаг в будущее», III–VI окружные заочные соревнования юных исследователей «Ступень в будущее. Юниор» и т. д.

В конструкторском бюро (КБ) «Робототехника» учащиеся разрабатывают, конструируют робототехнические устройства, в том числе на основе Лего-конструкторов, проектируют и создают робототехнические устройства и конструкторскую документацию на технические изделия, что способствует формированию специальных компетенций в области робототехники. Под руководством квалифицированных педагогов ребятами разработано более 150 робототехнических устройств и конструкций: робот-каток, кубик-рубик, робот — базовая модель с управлением по *bluetooth*, роботы: няня, вездеход, сурдопереводчик, чертежник, гольфист, футболист и др., а также проведено более 100 мини-исследований. Из учащихся КБ сформирована команда «Техническая робототехника», которая представляла Центр детского творчества на престижных научно-технических мероприятиях международного, всероссийского уровня: Мировой олимпиаде роботов в г. Абу-Даби (Объединенные Арабские

Эмираты), Всемирной олимпиаде роботов в Малайзии, Международной научной и инженерной выставке *Intel ISEF*, на мероприятиях российской научно-социальной программы «Шаг в будущее» (как по Уральскому федеральному округу, так и во всероссийских), Робототехнических фестивалях и олимпиадах (ключевых мероприятиях общероссийской программы «Робототехника — инженерно-технические кадры инновационной России») и др.

С созданием лаборатории «Экология и техносфера» у учащихся появилась прекрасная возможность получить углубленные знания в области естествознания, работать над экологическими проектами, проводить научные и экспериментальные исследования, приобретать новые экологические знания. В основном учащиеся осуществляют свои естественнонаучные исследования с помощью приборов и устройств, разработанных в радиотехнической мастерской, получая дополнительные знания о технических науках, взаимосвязи экологии с техносферой, ее влиянии на окружающую среду и здоровье человека, знакомятся с технической документацией, устройством технических приборов, учатся использовать их в практической деятельности. Естественнонаучная деятельность в лаборатории способствует формированию у учащихся специальных компетенций: экологической грамотности и экологической культуры, технической и поисково-исследовательской грамотности, формированию активной жизненной позиции по защите окружающей среды.

Юными экологами разработаны 14 научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ по экологии, биологии, медицине; информационно-творческие, экологические проекты. Образовательные продукты экологов результативно представлены в 16 конкурсных мероприятиях различного уровня: Международный образовательный тур по памятным местам Альфреда Нобеля, XVI, XVII Российская научная конференция школьников «Открытие», II Открытая научно-исследовательская конференция учащихся и студентов «Ступень в будущее» и др.

В дизайн-мастерской «S-класс» созданы все условия для практического применения знаний и умений учащихся в области профессионального полихудожественного пространства, дизайна изделий и интерьера, разработки художественно-конструкторских проектов, в том числе на заказ. Особенность дизайн-мастерской как формы организации деятельности учащихся состоит в том, что ребенок не получает готовых ответов, а приобретает навыки распознавания проблемы на основе собственного опыта. Он свободен

в выборе инструментов для познавательной деятельности, свободен в построении своей работы, его не сковывают рамки, он чувствует себя открытым для творчества и самовыражения, в результате которого создается индивидуальный образовательный продукт. Юными дизайнерами выполнены исследовательские работы (дизайн-проекты), разработаны каталоги образовательной продукции и услуг, изготовлено более 250 изделий по следующим направлениям: эксклюзивные поздравительные открытки, аксессуары для дома, именной декор, полиграфическая продукция, 3D-вышивка, пошив штор.

Продукты творческой деятельности учащихся дизайн-мастерской были представлены на 22 конкурсных мероприятиях различного уровня. Результативность участия составила 87%.

Студия «Медиа-полюс» — это детско-юношеская студия телевидения, объединяющая учащихся, увлеченных тележурналистикой. Юные операторы и журналисты учатся работать в информационном пространстве, свободно выражать свое мнение, передавать информацию через мультимедийную продукцию, аудиовизуальные программы. Ребята создают продукты творческой деятельности с использованием информационно-коммуникативных технологий, осуществляют рекламную кампанию и освещают деятельность технопарка «ЭНИГМА» и всего учреждения. Учащиеся студии приняли активное участие в создании более 40 видеосюжетов, в разработке фото-, видеопрезентаций к 11 мероприятиям («Виват надымским педагогам», «Я выбираю жизнь», «Нам мир завещано беречь», квест-экскурсии по технопарку «ЭНИГМА» и др.). Образовательные продукты телестудии «Медиа-полюс» пользуются большим спросом и конкурентноспособны на рынке видеопродукции города Надыма.

Бизнес-клуб «Новые горизонты» объединил подростков с активной жизненной позицией, интересующихся бизнесом и экономикой. В процессе реализации модифицированной образовательной программы «Курс на бизнес» учащиеся учатся разрабатывать бизнес-планы, получают основы функциональной экономической грамотности.

Организация творческой, научно-технической, естественнонаучной, исследовательской деятельности через систему интегративного взаимодействия всех структурных подразделений технопарка «ЭНИГМА» способствует формированию инновационного образовательного пространства. Привлечение не только педагогических, материально-технических, информационных, но и производственных ресурсов обеспечивает сочетание развития технического творчества

учащихся и формирование их профессионального и жизненного самоопределения в современных социально-экономических условиях, а также получение дохода от реализации образовательных продуктов путем предоставления необходимых услуг, востребованных социумом. Учащиеся творческих учебных групп технопарка дважды в год представляют на НПК свои изобретения. Экспертная группа, в состав которой входят социальные партнеры — участники проекта, представители бизнес-структур, принимают решения о производстве представленных изобретений и внедрении их в социально-экономическое пространство города и района. Полученная продукция реализуется в рамках деятельности творческих ярмарок, выставок, презентационных площадок, индивидуальных заказов. Так, техническая разработка «Робот-сапер» была передана «Федеральному техническому центру», г. Москва. Планируется расширение сотрудничества с Роспатентом через Торгово-промышленную палату ЯНАО в получении патентов на изобретения, полезные модели в научно-технической области. В частности, оформлен пакет документов на получение патента для робота-сурдопереводчика в категории «Роботы-помощники». Начиная с 2011 г. 112 юных технопарковцев приняли результативное участие в более 50 конкурсных мероприятиях различного уровня, результативность участия составила 90% (см. приложение 1).

Реализация образовательной практики осуществляется в соответствии с запланированным алгоритмом действий:

- разработана и в случае необходимости корректируется и дополняется нормативная правовая база, регламентирующая деятельность технопарка «ЭНИГМА»;
- сформирован координационный совет по реализации инновационного проекта «Технопарк “ЭНИГМА”»;
- заключаются договоры, необходимые для ведения совместной с социальными партнерами образовательной деятельности;
- педагогические работники проходят курсы повышения квалификации (в том числе дистанционные); в рамках Всероссийской программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России» участвуют в учебно-тренировочных семинарах и тренингах; проходят стажировки в технопарках Российской Федерации;
- разработаны и реализуются модифицированные образовательные программы, обеспечивающие взаимосвязь науки и образования, науки и производства;

- отобран инструментарий для проведения мониторинга эффективности деятельности технопарка «ЭНИГМА»;
- ежегодно проводится формирование учебных групп и творческих учебных групп учащихся;
- в рамках диссеминации опыта педагоги и учащиеся участвуют в творческих ярмарках, научно-практических конференциях, в муниципальном фестивале социально значимых проектов, в мероприятиях региональной стажировочной площадки на базе учреждения и деятельности муниципальной сетевой платформы;
- осуществляется рекламная кампания проекта: публикации в СМИ о внедрении проекта в образовательную среду, участие в тематических передачах Надымской студии телевидения, размещение информации на интернет-сайтах.

Эффективность организации образовательного процесса обеспечивается результативным взаимодействием различных, в том числе кадровых (управленческих, педагогических) и финансовых, аспектов деятельности. Безусловно, профессионализм педагогических работников — один из наиболее значимых. На данный момент педагогическую деятельность в учебных объединениях технопарка осуществляют четыре педагога дополнительного образования высшей квалификационной категории (Ж. П. Роговцова, В. Г. Хажина, Г. Г. Сахаутдинова, Т. Ф. Баранова) и три — первой (В. В. Зайчикова, Г. Г. Ахметшина, Е. А. Марамыгина). 100% педагогов ДО принимают участие в методических мероприятиях (КПК, семинары-практикумы, мастер-классы и т. д.) по обучению современным образовательным технологиям. Эффективное и продуктивное владение современными технологиями позволяют педагогам участвовать в роли тьюторов в рамках деятельности региональной стажировочной площадки «Управленческие и педагогические подходы формирования школьного технопарка как инновационной структуры дополнительного образования детей» и муниципальной сетевой платформы научно-технической направленности.

Актуальный инновационный опыт работы и методические идеи по организации научно-исследовательской, проектной, конструкторской деятельности учащихся представлен педагогами на всероссийских и международных конкурсах профессионального мастерства, конференциях, форумах: Международном открытом конкурсе АРГО «Инновационные педагогические технологии», Международном конгрессе-выставке «Global Education — Образование без границ — 2012», Международной конференции «Инженерная культура: от

школы к производству», Всероссийской конференции «Современные модели социализации детей», Всероссийском конкурсе «Современные технологии раскрытия потенциала личности учащихся в образовании — 2012», Всероссийском конкурсе инноваций «Качественное образование — будущее России», II Всероссийской конференции «Методика преподавания основ робототехники в основном и дополнительном образовании», Ямальском инновационном форуме — 2012.

Не менее важным звеном в эффективной организации деятельности технопарка является реализация механизма сетевого взаимодействия с социальными партнерами. Заключены договоры о сотрудничестве с ООО «Научно-инженерный центр ЯМАЛ», МУП «Надежда», ООО «Ресурс территориального развития», отделом экологического мониторинга и биомедицинских технологий государственного казенного учреждения «Ямало-Ненецкий научный центр изучения Арктики», МУП «Редакция Надымской студии телевидения». Совместная работа структурных подразделений технопарка с социальными партнерами осуществляется в плановом режиме.

Материально-технические условия реализации практики были созданы за счет средств:

- окружной долгосрочной целевой программы «Развитие системы образования Ямало-Ненецкого автономного округа на 2011–2015 годы» (2011 год — 3 787 000 руб.; 2012 год — 250 000 руб.);
- муниципальной целевой программы «Реализация приоритетного национального проекта “Образование”» (2011 год — 97 981,41 руб.);
- муниципальной целевой программы «Основные направления развития системы образования Надымского района на период 2011–2015 годы» (2011 год — 516 589,00 руб., 2012 год — 72 515,00 руб., 2013 год — 492 502, 95 руб.).

Обучение в технопарке позволяет сформировать у учащихся устойчивую мотивацию к дальнейшему обучению в вузах в соответствии со спецификой деятельности и способствует их успешной адаптации в дальнейшей жизни. Наши выпускники обучаются в Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана, Казанском нефтегазовом университете, Московском радиотехническом институте им. Попова, Томском университете систем управления и радиоэлектроники, Тюменском нефтегазовом университете и т. д.

Образовательная практика технопарка определила вектор научно-технического творчества в Надымском районе: во многих ОО (в том числе и ДОО) разработаны и реализуются образовательные программы по робототехнике и проекты экологической направленности.

Созданная структура технопарка — это качественно новый уровень образования. Это не только развитие технического творчества детей и подростков, но и формирование их профессионального и жизненного самоопределения, это возможность получения дохода от реализации образовательных продуктов путем предоставления услуг, востребованных социумом. Технопарк — это своего рода инновационный центр в сфере высоких технологий.

Информация о функционировании инновационного проекта технопарка «ЭНИГМА» освещена на следующих сайтах:

<http://www.donadymedu.ru/7/87/510/521.htm>

<http://www.yamaledu.org/news/2952-v-centre-detskogo-tvorchestva-g-nadyma-otkrylsya-detskiy-tehnopark-enigma.html>

[http://old.fedpress.ru/federal/polit/society/id\\_265670.html](http://old.fedpress.ru/federal/polit/society/id_265670.html)

<http://news.mail.ru/inregions/ural/89/economics/7644650>

<http://www.yamal-region.tv/news/3362/>

<http://www.nakanune.ru/news/2011/12/20/22257809/>

<http://nadyregion.ru/news/socium/6088-archive.html>

<http://www.uralinform.ru/news/society/161186-shkolnyi-tehnopark-nadyma-udivit-innovაციями/>

<http://cdt.far-north.ru>

[http://uralpolit.ru/news/society/news\\_society/dlya-yunyh-nadymchan-otkrylsya-supersovremenniy-tehnopark](http://uralpolit.ru/news/society/news_society/dlya-yunyh-nadymchan-otkrylsya-supersovremenniy-tehnopark)

[http://trknadym.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1136&Itemid=95](http://trknadym.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1136&Itemid=95)

<http://nadim.bezformata.ru/listnews/tehnopark-vstrechaet-gostej-yamala/7491092/> и др.

Одной из наиболее значимых перспектив данной образовательной практики является создание инновационного научно-технического комплекса как автономного центра в организации дополнительного образования.

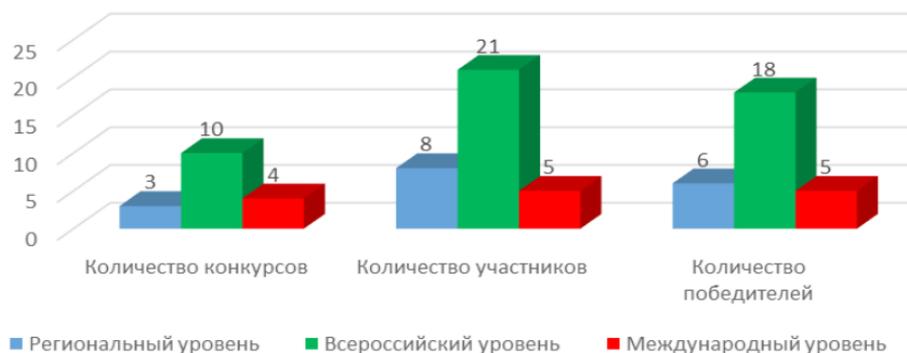
Уверены, технопарк — это не место работы, это состояние ума! Это образовательное поле деятельности креативно мыслящих молодых людей, людей нового поколения, профессионально ориентированных. Технопарк — это пространство развития!

**Результативность участия учащихся технопарка  
в конкурсных мероприятиях**

**2010/2011уч.г.**



**2011/2012уч.г.**



## 2012/2013уч.г.



## 2013/2014уч.г.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГО-РОБОТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ УЧЕНИКОВ

Лего-роботы могут быть успешно использованы для проведения опросов, тестирования учеников по любым предметам в интересной игровой форме. Методика занятия при проведении таких тестов следующая. Класс делится на несколько групп, для каждой группы подготавливается свой тест. Команды вводят варианты ответов в роботов, которые стоят на своих беговых дорожках. В случае правильного ответа робот проезжает вперед на одно деление, в случае неверного ответа робот отъезжает на одно деление назад. Побеждает та команда, чей робот продвинулся дальше всех за заданное время или же чей робот достигнет финиша раньше всех. Здесь возможны вариации фиксации победы команды, в зависимости от вида теста и количества вопросов.

Тесты можно проводить по любым предметам. Тестирование, проведенное в такой форме, преследует сразу несколько целей.

1. Формирует интерес к тестируемому предмету.
2. Формирует интерес к робототехнике. Ученики знакомятся с устройством роботов.
3. Служит целям социализации. Ученики работают в единой команде.

Данный вид тестирования наиболее эффективен в младших классах (с 1-го по 5-й класс). Методика была разработана и апробирована на базе 102 лицея г. Челябинск. В качестве тестируемого предмета была выбрана математика. В ходе проведения тестов в такой форме были достигнуты все указанные выше цели.

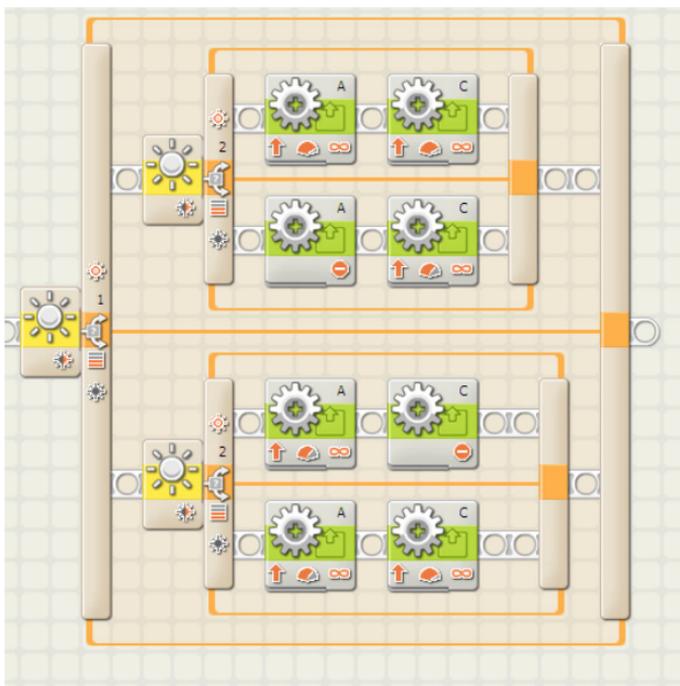
Для проведения тесты необходимо следующее.

1. Поле с черными дорожками. На каждой дорожке через равные расстояния проводятся перпендикулярные черные линии, перекрестки.
2. Два или три стандартных робота NXT или EV3, собранных по схеме ExpressBot. У роботов спереди прикрепляются два датчи-

ка освещенности. На кнопках роботов должны быть написаны цифры.

3. Тест выносится на экран или написан на доске заранее. У каждой задачи теста только три варианта ответа.

**Программирование роботов.** Так как роботы двигаются по черной линии вперед и назад, то необходимо сначала написать собственный блок движения по линии вперед и движение по линии назад. Эти программы стандартные. Приведем их пример (рис. 1).

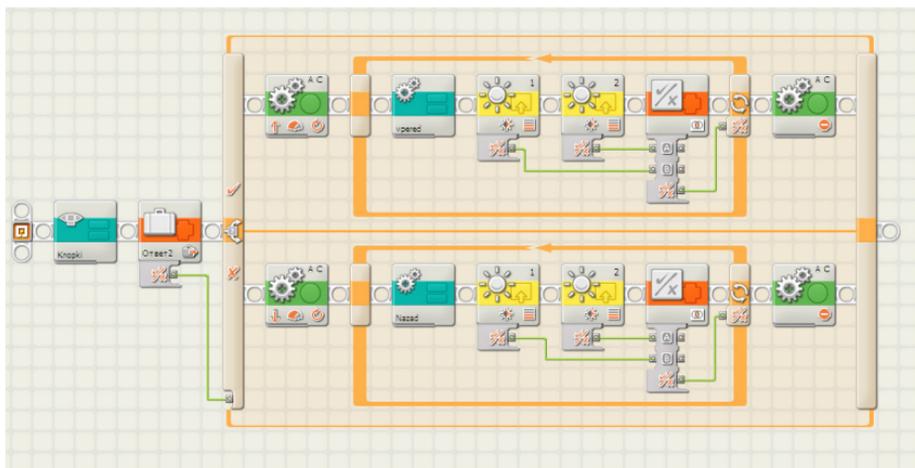


**Рис. 1.** Блок движения по черной линии вперед

Здесь и ниже считаем, что моторы робота подключены к портам *A* и *C*, датчики освещенности — к портам 1 и 2. К порту 3 подключен датчик касания. Данный датчик активирует выполнение текущей задачи, пока он не нажат, робот находится в режиме ожидания, это отражается на экране дисплея.

Необходимо написать блок обработки нажатия кнопок блока NXT. В начале блока в логические переменные **Ответ 1**, **Ответ 2**, **Ответ 3**, **Логика 1** записывается значение **Ложь** (рис. 2).





**Рис. 4.** Обработка ответа. Основная программа

Таким образом, можно легко запрограммировать любой тест.

## **О ВНЕДРЕНИИ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ- ПРОГРАММИСТОВ (НА ПРИМЕРЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ)**

Развитие информационного общества в нашей стране предъявляет новые требования к выпускникам высшей школы, особенно будущим ИТ-специалистам. И, как следствие, возрастают требования к их подготовке.

В инженерной деятельности основными критериями достижения профессионального уровня являются способности специалиста эффективно и самостоятельно решать возникающие производственные проблемы, связанные с принятием технических решений и поиском необходимой информации, а также сформированная способность к самообучению. Эти способности являются базовой составляющей компетентности инженера [1].

На основе опыта работы кафедры информатики, информационных технологий и МОИ выявлено, что активность студентов проявляется при разработке проектов, т. е. при использовании метода проектов в обучении. В словарях дается следующее определение проекта: замысел, идея, образ, воплощенные в форму описания, обоснования, расчетов, чертежей, раскрывающих сущность замысла и возможность его практической реализации. На сегодняшний день метод проектов находит все большее распространение в системе образования, с помощью которого более успешно развиваются профессиональные компетенции у выпускников высшей школы. Ценность проектной деятельности заключается в том, что она ориентирует на создание образовательного продукта, а не просто на изучение определенной дисциплины.

В нашей практике учебные проекты реализовывались при изучении отдельных дисциплин, а также при написании курсовых работ и выпускной квалификационной работы (ВКР). В рамках изучения отдельных дисциплин проекты содержат: название, описание

проблемы, цель проекта, задачи проекта, содержание деятельности, срок реализации проекта, ожидаемые результаты проекта, ресурсы проекта, и если необходимо, смету расходов, возможные риски проекта [3]. Применение метода проектов позволяет студентам в процессе обучения в вузе приобрести опыт разных видов будущей профессиональной деятельности.

За время обучения студенты выполняют три курсовые работы — по технологии программирования, по представлению знаний в интеллектуальных системах и проектированию информационных систем в образовании. Программа обучения предусматривает изучение следующих языков программирования: C#, PHP, JavaScript, Shell (Unix), IC, Action Script, Ассемблер. При написании проекта студенты могут использовать любой язык программирования.

Приобретенные за годы учебы навыки студента самостоятельно работать помогают ему тщательнее подойти к работе над своей выпускной квалификационной работой. Этому помогает профессионально-ориентированная практика на заключительном этапе образования.

Цель технической дипломной работы — спроектировать и разработать информационную систему, описать ее после детального изучения, а после сделать свои предложения относительно конкретного применения изученного на практике.

Проект является частью выпускной квалификационной работы. Выделим этапы работы над проектом [2].

Ориентационный этап связан с процедурами диагностирования и осознания проблемы, целеполагания и выбора концепции ее решения.

На этом этапе осуществляется выбор тем квалификационных работ. Тематика выпускных квалификационных работ формулируется на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Минобрнауки России от 25 марта 2003 г. № 1155, рекомендаций учебно-методических объединений вузов России и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ЧГПУ.

Темы ВКР формулируются руководителем практики (из числа преподавателей выпускающей кафедры) и согласовываются с работодателем. ВКР выполняется студентами во время преддипломной практики. Как правило, тематика ВКР связана с образованием: «Автоматизированная информационная система оценки уровня сформированности компетенций в вузе» (Смирнов А. Ю.),

«Информационная система подготовки отчетов для электронного мониторинга комплексного проекта модернизации образования» (К. Н. Шиховцева).

Планировочный этап представляет собой поиск средств реализации проекта и определение конкретных задач для достижения поставленной цели. Этот этап включает формулировку технического задания. Техническое задание на разработку проекта формулируется работодателем и согласовывается с руководителем практики. План-график выполнения ВКР помогает студентам спланировать работу над проектом. На данном этапе создаются условия для приобретения опыта в различных видах деятельности будущих ИТ-специалистов.

Конструктивный этап подразумевает реализацию разработанного проекта и учит исполнению инструкций, алгоритмов, четкому выполнению порученных заданий в запланированные сроки. Для этих целей имеется расписание консультаций. Руководители осуществляют контроль выполнения графика.

Этап презентации включает подготовку проекта к защите и демонстрацию полученного продукта перед аудиторией. Необходимость представить самостоятельно разработанную информационную систему обеспечивает понимание ответственности за результаты своей работы. Проект может быть представлен студентом в виде готовой работающей системы или с использованием виртуальной машины. Для будущих ИТ-специалистов умение представить готовый проект является особенно важным.

На оценочном этапе проводится анализ выполненной работы, устанавливается степень достижения цели и оцениваются полученные результаты. Каждый этап работы над проектом способствует освоению определенных видов будущей деятельности. В нашем случае — это защита выпускной квалификационной работы.

Законченная дипломная работа помимо разработанной информационной системы содержит теоретический материал, отражающий сущность проведенного исследования, сравнительный анализ аналогичных систем и др. В работе также дается технико-экономическое обоснование проекта, рассчитывается экономическая эффективность разработанной системы. Все квалификационные работы проходят апробацию в учреждениях города и области. Студентами предоставляются акты о внедрении разработанных информационных систем.

На факультете имеется опыт выполнения коллективных проектов в рамках изучения отдельных дисциплин. При написании вы-

пускных квалификационных работ студенты разрабатывают индивидуальные проекты.

Таким образом, использование проектного метода при написании выпускной квалификационной работы способствует формированию необходимых компетенций будущих инженеров.

### **Библиографический список**

1. *Дейнега, С. А.* Проектно-модульное обучение в техническом вузе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://vestnik.yspu.org/releases/2011\\_3pp/36.pdf](http://vestnik.yspu.org/releases/2011_3pp/36.pdf).
2. *Емельянова, Н. В., Ларионова, О. Г.* Организация проектного обучения в вузе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.brstu.ru/static/unit/journal\\_2/docs/number7/70-75.pdf](http://www.brstu.ru/static/unit/journal_2/docs/number7/70-75.pdf).
3. *Селевко, Г. К.* Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. Т. 1. — М.: НИИ школьных технологий, 2006. — 816 с.

Бальцер Э. П.,  
Портнягин И. А.,  
Соболевский А. С.,

канд. техн. наук, доцент,  
г. Челябинск, [sobol.an@rambler.ru](mailto:sobol.an@rambler.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## УЧЕБНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧЕНИКОВ 7–8 КЛАССОВ

**Аннотация.** Излагаются взгляды на развитие технического мышления в процессе обучения учеников 7–8 классов при использовании образовательной робототехники с использованием робототехнических конструктора *Lego*. Параллельно с развитием технического мышления рассматривается развитие психики школьников среднего звена. Делается вывод, что образовательная робототехника способствует развитию у учащихся средних классов технического мышления, психических процессов.

**Ключевые слова:** техническое мышление; средний школьный возраст; конструкторы; образовательная робототехника; конструирование; программирование; развитие навыков; психология школьного возраста.

Современный этап развития человечества характеризуется тенденцией создания информационного общества, нацеленного на создание условий для развития технических способностей человека.

Техническое мышление является одной из ключевых составляющих технических способностей, ориентированных на инженерно-техническое восприятие мира. Ведущая роль в этой проблеме отводится образованию, ориентированному на формирование качеств личности, которые отвечают требованиям информационного общества. Актуальность формирования технического мышления зафиксирована в современных Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). Дисциплины естественнонаучного и технического циклов влияют на успешное формирование и развитие

технического мышления. В последние годы в школах на факультативной основе развивается образовательная робототехника, которая значительно способствует развитию технического мышления учащихся [5].

Образовательная робототехника — это средство учебного процесса, которое осуществляет значительное воздействие на развитие у учащихся среднего звена познавательных (развитие памяти, внимания, мышления, воображения, сенсорики), эмоциональных и волевых процессов, а также творческих и коммуникативных способностей. Основные дидактические средства — это робототехнические конструкторы (*Lego, Arduino*). Рассмотрим известные робототехнические конструкторы компании Lego (RCX, NXT, EV3).

**Применение образовательного конструктора *Lego* в робототехнике с целью создания моделей для решения различных технических задач.** Внедрение роботов во все процессы жизнедеятельности человека отразилось и на сфере образования. Так, в соответствии с Федеральным проектом «Информатизация системы образования» 2005 г. и Национальным проектом «Образование» 2007 г. в образовательные учреждения Российской Федерации и, в частности, в школы Челябинской области были поставлены образовательные конструкторы и робототехника (*Lego, Fischertechnik* и др.).

Образовательная робототехника содействует развитию: глубины, оригинальности и гибкости мышления (умению доказывать свою точку зрения; анализировать, сравнивать объекты и конструкции; генерировать идеи и на их основе синтезировать собственные конструкции), психических процессов и речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики, рефлексии, пространственной ориентировки; способствует формированию умения находить нестандартные решения; экономить силы и время на решение поставленной задачи, содействуя развитию его творческих и технических способностей.

Анализ научной литературы и наша педагогическая практика привели к выводу, что образовательный конструктор и робототехнику используют в основном в среднем и старшем звеньях, а в начальной школе дают азы конструирования на уроках технологии, информатики и окружающего мира.

Средний школьный возраст (от 11–12 до 15 лет) — переходный от детства к юности. Он совпадает с обучением в школе (5–9 классы) и характеризуется глубокой перестройкой всего организма [1–4]. Характерная особенность подросткового возраста — поло-

вое созревание организма. У девочек оно начинается практически с одиннадцати лет, у мальчиков — несколько позже. Половое созревание вносит серьезные изменения в жизнь ребенка, нарушает внутреннее равновесие, вносит новые переживания, влияет на взаимоотношения мальчиков и девочек.

Стоит обратить внимание на такую психологическую особенность данного возраста, как избирательность внимания. Это значит, что они откликаются на необычные, захватывающие уроки и классные дела, а быстрая переключаемость внимания не дает возможности сосредоточиваться долго на одном и том же деле. Однако, если создаются трудно преодолеваемые и нестандартные ситуации, ребята занимаются внеклассной работой с удовольствием.

Значимой особенностью мышления подростка является его критичность. У ребенка, который всегда и во всем соглашался, появляется свое мнение, которое он демонстрирует как можно чаще, заявляя о себе. Дети в этот период склонны к спорам и возражениям, слепое следование авторитету взрослого сводится зачастую к нулю, родители недоумевают и считают, что их ребенок подвергается чужому влиянию, и в семьях наступает кризисная ситуация: «верхи» не могут, а «низы» не хотят мыслить и вести себя по-старому.

Средний школьный возраст — самый благоприятный для творческого развития личности. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны внеклассные мероприятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту.

Для развития технического мышления у учащихся среднего звена самое главное — создать у учащегося установку на творческий поиск.

Например, можно предложить учащимся посетить выставку технического творчества и там найти какое-либо устройство, которое можно использовать (прямо или косвенно) в новом решении. Можно рекомендовать просматривать техническую литературу (журналы, книги, определенные сайты), смотреть определенные телепередачи и т. п.

Очень важной психологической характеристикой развития технического мышления является обучение с применением затрудняющих условий. На занятиях робототехникой мы используем специальные методы, краткая характеристика которых приводится ниже.

**Метод временных ограничений (МВО)** основывается на учете существенного влияния временного фактора на умственную деятельность (впрочем, не только на умственную). Опыты показали, что при неограниченном времени решения задачи субъект может находить несколько вариантов, продумывать в деталях свои действия, а также искомые качества и структуры объектов и т. п. При лимитированном времени, как правило, решение или может упрощаться, субъект ограничивается использованием того, что он лучше всего знает (чаще это применение шаблонного варианта), или же, во всяком случае, решение в большей или меньшей степени деформируется; по характеру этих деформаций можно судить об общих тенденциях мыслительной деятельности человека. Разные группы испытуемых по-разному реагируют на временные ограничения. У одних временные ограничения вызывают повышение активности и достижение даже более высоких результатов, чем в «спокойной» обстановке; другие (их больше всего) в различной степени меняют свое поведение, снижают результаты и не всегда достигают конечного решения; на третьих временные ограничения оказывают тормозящее, своего рода шоковое влияние, они приходят в замешательство, поддаются панике и более или менее быстро отказываются от решения задачи.

**Метод «мозгового штурма» (ММШ)** заключается в том, что задачу предлагается решить группе учащихся, и на первом этапе решения они выдвигают различные гипотезы, порой даже абсурдные. Набрав значительное количество предложений, детально прорабатывают каждое из них. Данный метод развивает групповое мышление (работу в коллективе), позволяет делиться личным опытом в решении подобных задач между членами группы.

**Метод внезапных запрещений (МВЗ)** заключается в том, что испытуемому на том или ином этапе запрещается использовать в своих построениях какие-то механизмы (например, при решении задач на построение кинематических цепей использовать те или иные передачи или определенную разновидность — зубчатую или только зубчатую цилиндрическую, коническую, червячную). Этот метод также оказывается весьма эффективным, поскольку разрушает штампы, возможности применять хорошо известные испытуемому типы устройств, узлов, деталей. Так, у профессиональных конструкторов совершенно естественно складываются определенные уровни предпочтений, стиль деятельности, включающий использование тех или иных приемов, конкретных механизмов. В какой-то мере и у уча-

щихся могут выработаться стереотипы деятельности. Применение МВЗ будет способствовать их «раскачиванию», разрушению.

По мере адаптации испытуемых к применению этого метода (как, впрочем, и других) вновь начинают вырисовываться те тенденции в деятельности, которые являются для них обычными, сложившимися. Другими словами, по мере решения задач сложившийся стиль деятельности, «впитывая» новые приемы, вновь проявляется. В целом же применение МВЗ способствует выработке важного умения менять свою деятельность в зависимости от конкретных обстоятельств.

**Метод скоростного эскизирования (МСЭ)** так или иначе включается во все инструкции, когда учащимся предлагается решать новые задачи и ставится цель диагностировать особенности их мыслительной деятельности. В подобных случаях по инструкции требуется как можно чаще рисовать все то, что учащиеся представляют мысленно в тот или иной момент. Может быть предложено непрерывно «рисовать» процесс размышления — изображать все конструкции, которые приходят в голову. Благодаря этому приему становится возможным более точно судить о трансформации образов, устанавливать то значение, которое имеют понятие и зрительный образ какой-либо конструкции. Самих учащихся это приучает к более строгому контролю своей деятельности, регулированию посредством образов процесса творчества.

**Метод новых вариантов (МНВ)** заключается в требовании решать задачу по-другому, найти новые варианты, решения. Это всегда вызывает дополнительную активизацию деятельности, нацеливает на творческий поиск, тем более что можно просить найти новый вариант и тогда, когда уже имеется пять-шесть и более решений. Нужно отметить, что этот методический прием можно применять на любом этапе — не обязательно только после того, как субъект достиг полного решения (в эскизном варианте). Тогда этот метод может стать одновременно и разновидностью метода внезапных заперщений.

**Метод информационной недостаточности (МИН)** применяется тогда, когда ставится задача особой активизации деятельности на первых этапах решения. В этом случае исходное условие задачи представляется с явным недостатком данных, необходимых для начала решения. Так, в условии задачи могут быть опущены те или иные существенные функциональные и структурные характеристики как задаваемых, так и искомых данных (направления движения,

форма, скорости вращения). Важной модификацией этого приема является использование различных форм представления исходного условия. В наиболее удобном виде условие конструкторской задачи включает в себя текст и схему (рисунок). Но можно специально предлагать задачи, исходные условия которых предъявляются только в графической или только в текстовой форме. Особенно эффективным это может быть при изучении особенностей понимания, при выявлении реального запаса знаний учащихся.

**Метод информационной перенасыщенности (МИП)** основывается соответственно на включении в исходное условие задачи заведомо излишних сведений. Разновидностью этого метода является подсказка, подаваемая устно и содержащая лишние данные, лишь затемняющие полезную информацию. Преподаватель сам решает, как применить этот метод: он может предложить учащимся выбрать нужную им информацию или же не говорить о том, что в условии имеется избыток информации.

**Метод абсурда (МА)** заключается в том, что предлагается решать заведомо невыполнимую задачу. Типичными вариантами абсурдных задач являются задачи на построение вечного двигателя. Можно применять и задачи, так сказать, относительно абсурдные (например, предложить сконструировать устройство, которое можно применять совершенно с другой целью, чем это требуется по условию). Здесь важно иметь в виду, что деятельность учащихся, их конкретные действия, характеризующие специфику мышления, лишь в определенной мере зависят от условия, а главным образом отражают личностные установки, стратегии данного субъекта, его стиль творческой деятельности.

**Метод ситуационной драматизации (МСД)** заключается в том, что в зависимости от конкретного педагогического замысла и текущего решения задачи вводятся определенные изменения в ход решения. Эти изменения предназначены для затруднения деятельности учащегося и могут быть самыми разнообразными, начиная с вопросов, которые задает преподаватель («вопросы-помехи») и заканчивая разными не предусмотренными обычной процедурой требованиями. Метод внезапных запрещений является разновидностью данного метода.

Программу курса «Образовательная робототехника» условно можно разделить на две большие части.

1. Конструирование — процесс создания модели, машины, сооружения, технологии с выполнением проектов и расчетов. Зани-

маясь конструированием, ребята изучают простые механизмы, учатся при этом работать руками, они развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Дети — неутомимые конструкторы, их творческие возможности и технические решения остроумны, оригинальны. Ученики среднего звена учатся на решении конкретных задач. Такое обучение позволяет им продвигаться вперед в собственном темпе, стимулирует желание учиться и решать новые, более сложные задачи. Любой признанный и оцененный успех приводит к тому, что ребенок становится более уверенным в себе.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, формируется умение работать в паре, в группе, развиваются творческие способности.

2. Программирование — процесс составления упорядоченной последовательности действий (программы) для ЭВМ; научная дисциплина, изучающая программы для ЭВМ и способы их составления, проверки и улучшения. На этапе программирования школьники переходят на более высокий уровень: игровая составляющая начинает уступать место серьезному продуманному изучению среды «Образовательной робототехники», что требует вдумчивости и терпения. Во время программирования у школьников формируется логическое мышление.

Образовательная робототехника — это всегда новое открытие, новая идея. Новый толчок к развитию нестандартного мышления. Образовательная робототехника — это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества.

Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и, без сомнения, познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.

Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, повышают у учеников среднего звена интерес к научно-техническому творчеству, потому что именно в этот период в них укрепляется фундамент для дальнейшей научной деятельности, и наша задача на этом этапе — максимально привить им тягу к познанию нового. Кроме того, это занятия заметно способствуют целенаправленному

выбору профессии инженерной направленности. Образование должно соответствовать целям опережающего развития, другими словами, обеспечивать изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, ориентироваться как на знаниевый, так и деятельностный аспекты. Образовательная робототехника в полной мере реализует эти задачи.

### **Библиографический список**

1. *Столяров, Ю. С.* Техническое творчество школьников: учебник для вузов / Ю. С. Столяров. — М.: Дрофа, 2008. — 176 с.
2. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты. — Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>.
3. *Сапогова, Е. Е.* Психология развития человека: учебник / Е. Е. Сапогова. — М.: Аспект Пресс, 2005. — 460 с.
4. *Никитина, Е. Ю., Перфильева, Л. П.* Методика формирования коммуникативно-толерантных умений учащихся младших классов: монография / Е. Ю. Никитина, Л. П. Перфильева. — М.: ВЛАДОС, 2014. — 198 с.
5. *Филиппов, С. А.* Робототехника для детей и родителей. — СПб.: Наука, 2010. — 195 с.

**Абрамов С. М.,**  
канд. физ.-мат. наук, доцент,

**Пронина И. И.,**  
канд. пед. наук, доцент,

**Абрамова Е. Л.,**  
преподаватель физики высшей категории,  
г. Орск, [abramovs@mail.ru](mailto:abramovs@mail.ru), [proninaii@mail.ru](mailto:proninaii@mail.ru)  
Орский гуманитарно-технологический институт  
(филиал Оренбургского государственного университета)

## **МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ У УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ФИЗИКА» ФГОС**

**Аннотация.** В статье раскрывается один из аспектов формирования инженерной культуры у учащихся общеобразовательных учебных заведений на всех ступенях обучения с учетом требований ФГОС предметной области «Физика». Выявлены методы и средства, направленные на пропедевтику инженерной культуры в общеобразовательном учреждении. Предложены темы, базовые понятия которых лежат в основе профессиональной подготовки рассматриваемых в работе специальностей.

На современном этапе развития российского общества в существующих рыночных отношениях все большее значение начинает уделяться сфере инженерного образования и формированию инженерных кадров для устойчивого развития России, поскольку инженерное образование определяет развитие политических, экономических, социальных, научных и культурных процессов и фактически направлено на подъем экономики страны.

Для формирования компетентностной модели будущего инженера необходимо учитывать традиционное пропедевтическое инженерное обучение и обучение в условиях компетентностного подхода, опирающиеся на требования образовательных стандартов и квалификационных требований той или иной специальности.

Проводимые экономические реформы привели к тому, что на рынке труда стали не востребованы многие инженерные специальности, а из-за сравнительно низкой зарплаты выпускники инженерных специальностей вузов вынуждены уходить в другие сферы или переучиваться и получать другие квалификации.

Сегодня во всем мире постепенно происходит размывание границ между дисциплинами и специальностями, а каждое серьезное научное исследование побуждает современного ученого использовать методы «смежных дисциплин» и помещать объект изучения в другое научное измерение. Соответственно, и инженер новой генерации должен быть таким же универсальным специалистом. Ведь в реальной жизни, особенно в малых высокотехнологичных компаниях, являющихся основным генератором инноваций в современной экономике, инженер оказывается одновременно и исследователем, и аналитиком, и консультантом по самому широкому кругу вопросов, и руководителем. Это принципиальная задача, формирующая основу алгоритма подготовки инженеров — специалистов нового поколения и требующая первоочередного решения.

В настоящее время, когда ЕГЭ по физике сдают только 25–30% выпускников школ и тем самым конкурс на технические направления и специальности потенциально в 3–4 раза ниже, чем на все остальные, организовать новый этап индустриализации сложно.

Необходимым итоговым условием для подготовки научно-технической базы российской индустриализации должно стать массовое стремление потенциальных абитуриентов выбирать именно инженерные специальности. В связи с этим огромное внимание необходимо уделять проведению целенаправленной профориентационной работы среди школьников и учащейся молодежи, которая должна опираться на глубокое знание всей системы основных факторов, определяющих формирование профессиональных намерений личности и пути ее реализации.

Для возрождения механизмов массового вовлечения молодежи в процесс освоения инженерных специальностей целесообразно провести следующие мероприятия:

- реанимировать существовавшую в советский период разветвленную систему профессиональной ориентации молодежи (в том числе многочисленные школы и кружки научно-технического творчества и т. п.);

- расширить инженерные компетенции, предусматривающие многоуровневое дополнительное профессиональное образование для инженеров;
- актуализировать содержание инженерного образования, внедрять современные педагогические технологии, ориентировать учащихся на практическую реализацию законченных проектов;
- разумно сочетать традиционные формы обучения с инновационными.

Как мы уже отмечали, в связи с начавшимся развитием производства в стране осуществляется нехватка инженерных кадров и, следовательно, техническое образование вновь становится одним из приоритетных направлений государственной политики, которое должно обеспечить рост качества инженерного образования, решить вопросы трудоустройства выпускников инженерно-технических учебных заведений, ориентировать выпускников общеобразовательных учреждений на специальности физико-технического профиля, предоставить возможность для формирования инженерной культуры учащихся данных учебных заведений средствами предметных областей «Физика», «Математика и информатика», «Технология» и др. на всех ступенях обучения.

Таким образом, в организациях общего образования пропедевтика инженерной культуры выступает как реальный результат реализации ФГОС.

По нашему мнению, одним из направлений пропедевтики является курс физики, так как в одном из требований ФГОС последнего поколения отмечается необходимость приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит предмет физики.

Известно, что предмет «Физика» располагает многими возможностями для осуществления профессиональной ориентации на инженерные специальности и опирающимися на различные методы и средства обучения физике. Это наиболее ярко прослеживается на первом курсе СПО, где изучается физика.

При изучении курса используются следующие методы обучения: объяснительно-иллюстративный, проблемное изложение, частично-поисковый (эвристический), деловые и ролевые игры, самостоятельная учебная работа студентов. Выбор методов обучения осуществлялся в зависимости от содержания изучаемой темы и форм обучения. В качестве средств обучения выступают: рабочая программа; учебно-методическое пособие; методические рекоменда-

дации по организации самостоятельной работы; таблицы, схемы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию.

Проанализировав курс физики, мы выделили ряд тем, базовые понятия которых лежат в основе профессиональной подготовки специальностей «Литейное производство цветных и черных металлов» и «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», востребованных в нашем городе (см. табл. 1).

Таблица 1

Специальность	Тема и основные понятия курса физики
Литейное производство цветных и черных металлов	Основы термодинамики Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы: а) кристаллическое и аморфное состояние вещества; б) плавление и кристаллизация; в) деформация Электрический ток в жидкостях Электромагнитная индукция. Индукционные печи
Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта	Законы динамики Закон сохранения энергии Законы постоянного тока Электромагнитная индукция

Исходя из анализа преподавательской работы, можно выделить методы и методические средства, использование которых в учебном процессе позволяет формировать навыки и компетенции инженерной культуры:

- использование мультимедийных средств для активизации профориентационной работы с учащимися на уроках физики;
- изготовление моделей технических устройств;
- осуществление межпредметных взаимодействий;
- написание рефератов, докладов по инженерно-технической тематике;
- проведение специализированных викторин;
- проведение олимпиад;
- проведение физических диктантов профессиональной направленности и др.

Практика показывает, что наилучшими средствами пропедевтики инженерной культуры являются следующие:

- участие учащихся в физических конкурсах с профориентационной направленностью;
- выступление с короткими сообщениями на уроках физики;
- самостоятельное составление кроссвордов с профессиональным уклоном;
- участие в открытых физических мероприятиях с учетом их специализации;
- конкурсы между учащимися в группе или классе на составление учебных физических задач физико-технического содержания.

Немаловажное значение уделяется процессам моделирования малых узлов или частей какого-либо технического устройства. Положительную роль в этом играет взаимодействие с предметами «Инженерная графика», «Эстетика», «Математика» и др.

Итак, программа ФГОС по предметной области «Физика» дает возможность формировать инженерные компетенции, которые лягут в основу дальнейшего профессионального образования учащихся.

**Рождественская И. Н.,**  
*зам. директора по научно-методической работе*  
*Муниципального автономного учреждения*  
*дополнительного образования детей*  
*Дворца пионеров и школьников*  
*им. Н. К. Крупской,*  
*г. Челябинск, [rin2174@yandex.ru](mailto:rin2174@yandex.ru)*

## **ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В УЧРЕЖДЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕИ НЕПРЕРЫВНОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ**

Перед современной молодежью новый век ставит задачу неизмеримо сложнее, чем просто воспроизведение полученных знаний. Согласно ФГОСам, человеку необходимо понимать себя как субъекта собственной жизни, активной и самостоятельной силы в социальном общении, осознающего ценности политехнического образования. Современное общество предъявляет требования к будущим профессионалам, способным проявлять собственную инициативу и взаимодействовать с реальным миром, отвечать запросам региона. В этом свете востребованной профессией становится профессия инженера, способного конструировать и проектировать, заниматься поисковыми работами, научно-исследовательской деятельностью и т. д., поэтому на рынке труда к нему предъявляются не только количественные, но и качественные требования. Таким образом, на современном этапе дополнительное образование детей должно стать навигатором в построении воспитательной, профориентационной системы, направленной на эффективную социализацию подрастающего поколения россиян.

Министр образования и науки Дмитрий Ливанов на недавней встрече с педагогами дополнительного образования сказал: «Самая главная наша задача — это привлечение в науку детей, популяризация современных научных знаний, развитие дополнительного образования детей, которое стимулировало бы у них интерес к науке,

к инженерному творчеству, к техническому творчеству». В настоящее время одной из приоритетных задач страны является развитие ее научного потенциала, экономики на основе высоких технологий. Министр особо подчеркнул роль педагогов дополнительного образования в реализации этой задачи.

В Российской Федерации принят ряд новых законодательных актов в сфере образования, которые определяют нормативные условия по перестройке всей системы образования:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»;
- Указ Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»;
- Федеральная целевая программа развития образования до 2015 г.;
- Концепция развития дополнительного образования.

Сегодня уже всем понятно, что миссия, функции, цель и задачи российского образования, обновляясь в течение 20 лет, напрямую связаны с качеством образования и инновационным развитием страны. Образование действительно должно стать наукоемким и качественным. Сегодня понимание «качества образования» претерпевает существенное изменение подходов и заставляет пересмотреть приоритеты образовательной деятельности на уровне региональных, муниципальных систем образования и самого образовательного учреждения.

Статья 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» трактует качество образования как комплексную характеристику образования, выражающую степень его соответствия Федеральным государственным образовательным стандартам и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы.

Ключевое слово здесь «соответствие» — стандартам (т. е. государственным требованиям) и потребностям лица (т. е. социальному заказу). Сегодня мы работаем в условиях, когда осмысленность и осознанность социального заказа потребителем не является фактом. Скорее этот заказ больше потребительский, а само образование пре-

вращается в сферу услуг, и демократизировано в большей степени сверху в силу внедрения принципов общественно-государственного управления.

Сегодня можно выявить актуальные проблемы, решение которых приблизит к эффективному выполнению универсальной миссии образования — предоставления качественных образовательных услуг, доступности образования и равных стартовых возможностей. Итак, нам необходимо интегрировать государственный и социальный заказы. Необходимо обеспечить качество его выполнения. Мы комплексно смотрим на проблему подготовки инженерных кадров для страны — через совместное направленное действие на детей и педагогов.

Именно эти идеи использовались при конструировании инновационной модели организации образовательного процесса в Центре технического творчества МАУДО ДПШ. Для построения модели «Школа инженерных технологий и открытий» используется матрица, включающая четыре горизонтальных блока (возрастная иерархия) и четыре вертикальных блока (программная иерархия). Программы дополнительного образования, предлагаемые на каждом возрастном этапе от 4 до 17 лет, дают возможность удовлетворять интересы детей, запросы родителей, развивать индивидуальные способности учащихся по мере их взросления, дают возможность строить свою индивидуальную образовательную траекторию.

Для обучающихся всех возрастов педагогами Центра технического творчества Дворца пионеров и школьников им. Н.К. Крупской создано системное единство образовательных программ различной направленности, сроков и уровней реализации, уровней освоения.

Вышеназванная модель «Школа инженерных технологий и открытий» выбрана в качестве модели распространяемой федеральной стажировочной площадкой по отработке инновационной модели развития техносферы деятельности учреждения дополнительного образования детей, открытой на базе нашего учреждения. На базе стажировочной площадки Дворца совместно с ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет» реализуется программа повышения квалификации для педагогических и руководящих работников «Инновационные подходы к организации техносферы деятельности общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования». При отработке и апробации данного проекта в региональной системе об-

разования выстраивается сетевое взаимодействие не только между региональными учреждениями дополнительного образования детей, реализующими программы технической направленности, но и между учреждениями дополнительного образования и общеобразовательными учреждениями Челябинской области — предметными лабораториями. Программа повышения квалификации выстроена в парадигме деятельностного обучения и имеет модульную структуру. Кроме того, работа по трем модулям повышения квалификации сопровождается дистанционной поддержкой в информационной среде. Предлагаются дистанционная и очная формы повышения квалификации.

Статус стажировочной площадки позволяет организовать повышение квалификации по трем модулям с участием ученых ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», Уральского социально-экономического института, совместно с педагогами-практиками МАУДОД ДПШ. Профессионалы-практики на базе открытых инновационных лабораторий показывают, как организовать исследовательскую деятельность с современными школьниками, в том числе с дошкольниками и младшими школьниками; как работать с графическими программами, как формировать практические умения при работе на фрезерно-гравировальном станке EXT SHG 1224 и на 3D-принтере; дают практические рекомендации на базе лаборатории инновационной электроники, по созданию учебных фильмов и образовательных проектов, по моделированию с использованием станков с числовым программным управлением; по Лего-моделированию и конструированию («от кубика до робота»).

Для слушателей курсов разработаны методические сборники (пособия), в которых предлагаются и учебно-методический комплекс педагога дополнительного образования, занимающегося техническим направлением; и методические материалы; описание современного уникального оборудования стажировочной площадки, описание опыта работы специалистов МАУДОД ДПШ и другие материалы. Психолого-педагогические исследования показывают, что наиболее эффективным способом развития склонности у детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, самостоятельное создание детьми технических объектов, обладающих признаками полезности и объективной или субъективной новизны.

Это помогает обучающимся:

- формировать качества современного человека: способность к нестандартным решениям, креативность, изобретательность, предприимчивость, способность работать в команде; инновационную активность, способность к созидательной активности;
- быть вовлеченным в общественную жизнь, нацеленным на достижения в социально-экономической, общественно-политической, творческой и других сферах;
- получать допрофессиональную подготовку по профессиям научно-технической, конструкторской, проектной и других направленностям.

За многолетнюю историю опытные педагоги Центра технического творчества Дворца воспитали плеяду талантливых детей, прославивших детские творческие коллективы не только в регионе, но и далеко за его пределами. Самым важным в работе является то, что, пройдя обучение по одной образовательной программе, наш воспитанник продолжает свое обучение в другом коллективе. Например, маленькие дети из коллектива «Сам себе мастер» переходят на дальнейшее обучение в коллектив «Юный техник» или «Робототехника», а из коллектива «Юный техник» учащиеся переходят на программы по Лего-роботам, техническому моделированию или в радиолaborаторию «Импульс».

Только за последние три учебных года педагоги Центра технического творчества выпустили 16 воспитанников, которые выбрали для получения будущей специальности технические вузы Москвы, Санкт-Петербурга, Челябинска. Таким образом, занятия во Дворце становятся определяющими в выборе будущей профессии.

Мы считаем, что решение задач, которые ставит перед нами государство по воспитанию и подготовке инженерных кадров для модернизации экономики, нужно начинать с раннего возраста. Модернизация системы дополнительного образования детей, в том числе и технической направленности, проходит в условиях реализации ФГОС нового поколения и способствует, в том числе, решению и этих задач. Основной тенденцией общего образования детей является смена парадигм: переход от традиционных классных занятий по единому стандарту к более индивидуализированному обучению. Это находит отражение в реализации модели «Интеграция дополнительного и общего образования в рамках ФГОС» (начальная школа), которая четвертый год отрабатывается на базе МАУДО ДПШ и тоже помогает привлекать детей начальной школы в коллективы

разной направленности. Сегодня на основании сетевых договоров с шестью общеобразовательными учреждениями города около 500 школьников города получают качественные услуги дополнительного образования по всем существующим в дополнительном образовании направлениям. Можно говорить о некоторых позитивных изменениях в ходе реализации данного проекта: значительно расширяется не только количество обучающихся, педагогов, но и предметный ряд для участников проекта, что обеспечит в будущем большую возможность для самореализации каждого ребенка в области его собственных интересов и способностей. Нас радует, что на втором году обучения, когда формируются профильные группы (с учетом интереса ребенка и родителей), самым популярным видом деятельности является техническое творчество (Лего-конструирование, техническое моделирование), компьютер. Надеемся, что эти дети совместно с нашими педагогами простроят индивидуальный образовательный маршрут в избранном уже сегодня направлении.

В современном обществе всё в большей мере проявляется потребность в новых подходах к образовательному процессу и к увеличению доли исследовательской работы обучающихся. В МАУДО ДПШ в рамках деятельности Центра по работе со способными и одаренными детьми, Центра технического творчества:

- проводятся интернет-олимпиады;
- проводятся конкурсы исследовательских работ для школьников разных возрастов, научно-практические конференции для старших школьников и работников системы образования города;
- проводится исследовательская школа «Курчатовец» для победителей и призеров конкурсов исследовательской направленности, для победителей и призеров предметных олимпиад;
- осуществляются экспедиции (в образовательной деятельности клубов «Юный геолог», «Формика» (археологи)), которые помогают организовать реальную практическую деятельность детей, стимулируют самопознание, самообразование, самореализацию личности;
- организованы учебно-тренировочные сборы по подготовке школьников к региональному и заключительному этапам Всероссийской олимпиады;
- созданы и успешно функционируют Олимпийский портал, сайт НОУ, где размещается электронная база нормативных документов, созданы системы учета детей, участвующих в олимпиадном движении, конференциях НОУ, «Электронное портфолио школьника».

Все это помогает обучающимся:

- в формировании мотивации и расширении возможностей для развития личности, ее творческого, интеллектуального потенциала;
- в получении практико-ориентированных знаний по предметам естественнонаучного цикла;
- в выработке устойчивых навыков самостоятельной творческой работы, стремлению к поиску самостоятельных решений.

Разработка и совместное проведение с социальными партнерами мероприятий исследовательской, инженерной, технической, конструкторской направленности с обучающимися нашего региона позволяет сделать это качественно и привлечь к молодым талантам будущих работодателей, обратить внимание региональных вузов на своих потенциальных студентов.

Вот лишь некоторые из них:

- городской конкурс-выставка по Лего-конструированию;
- Открытая городская олимпиада технического творчества учащихся;
- городской конкурс по начальному техническому моделированию, посвященный памяти З.И. Потапенко;
- городские открытые соревнования Лего-роботов;
- городской открытый конкурс исследовательских работ учащихся 9-х–11-х классов «Интеллектуалы XXI века»;
- научно-практическая конференции учащихся 9-х–11-х классов «Творцы нового — мы!»;
- межрегиональная олимпиада школьников «Прелестница».
- Информация по условиям участия во всех мероприятиях размещается на сайте Дворца [chel-dpsh.ru](http://chel-dpsh.ru).

Развитие информационных технологий во всех сферах деятельности Дворца — залог нашей конкурентоспособности на современном рынке образовательных услуг. Информационное сопровождение деятельности осуществляется через официальный сайт в сети Интернет, группы в социальных сетях, информационные панели, размещенные в административном и театральном корпусах, взаимодействие пресс-службы Дворца со средствами массовой информации. В прошлом учебном году сайт МАУДО ДПШ стал победителем в двух конкурсах:

- в областном межведомственном конкурсе, проводимом Министерством информационных технологий и связи Челябинской области, в номинации «Лучший онлайн-сервис — 2012» (инте-

рактивный сервис сайта «Информационная система по набору обучающихся в объединения МАУДОД ДПШ»);

- в конкурсе «Лучшие интернет-представительства образовательных учреждений г. Челябинска — 2013» (официальный сайт МАУДОД ДПШ получил от Управления по делам образования города Челябинска баннер победителя).

Специалисты Центра информационно-методического обеспечения воспитания и дополнительного образования курируют муниципальный инновационный проект «Создание городской системы по развитию дополнительного образования», целью которого являются разработка и апробация модели сетевого взаимодействия учреждений дополнительного образования, направленного на развитие единого информационного пространства для всех участников образовательного процесса, в рамках этого проекта создан сайт «Детское творчество в Челябинске» — [dt74.chel-dpsh.ru](http://dt74.chel-dpsh.ru).

В рамках муниципального инновационного проекта «Создание единой информационной среды учреждений дополнительного образования» апробируется автоматическая система СГО «Сетевой город».

В 2014 г. в рамках праздничных мероприятий, посвященных юбилею Дворца пионеров в 2015 г., челябинская радиостанция «Студия-1» предоставила свой эфир педагогическому коллективу. Руководители проекта приглашают на беседу всем хорошо известных людей Дворца. Что они рассказывают о себе, о коллегах, о воспитанниках и о своей работе, можно послушать на нашем сайте в рубрике «Послушайте! Говорит Дворец...».

Реализация целей и задач педагогического коллектива МАУДОД ДПШ требует постоянного расширения системы социального партнерства за счет сетевого взаимодействия, а также межведомственного взаимодействия с органами исполнительной власти, различных общественных институтов и структур, местного сообщества.

Расширяя круг социальных партнеров, мы ориентируемся на совпадение интересов в образовательной политике и ее результатов. Сегодня в социальных партнерах МАУДОД ДПШ около 200 различных учреждений, образовательных организаций различных типов и форм.

Социальные партнеры помогают нам в реализации наших планов и задач:

- по организации работы с одаренными детьми;
- по организации деятельности федеральной стажировочной площадки, другой инновационной деятельности;

- по организации качественной образовательной деятельности;
  - в проведении мероприятий.
- Наши перспективы:
- создание и реализация проектов внутренней интеграции во Дворце с использованием современного технического оборудования;
  - создание модели эксклюзивного образования (модели информационно-образовательной среды) посредством интеграции общего и дополнительного образования в процессе работы с одаренными и способными детьми;
  - развитие дистанционного ресурса, включающего поддержку одаренных и способных школьников, педагогического сообщества муниципальной образовательной системы через создание и реализацию модели дистанционного обучения;
  - консультирование и выстраивание партнерских отношений и связей с ресурсными центрами начального профессионального образования, учреждениями высшего профессионального образования Челябинской области по отработке модели профильной подготовки воспитанников учреждений дополнительного образования детей; с промышленными предприятиями, предприятиями и организациями малого и среднего бизнеса для формирования и реализации общественного заказа по данному направлению.

**Садырин В. В.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
*ректор Челябинского государственного*  
*педагогического университета*

**Соловьев С. О.,**  
*магистрант Челябинского государственного*  
*педагогического университета*

## **ИЗМЕНЕНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ТЕХНОЛОГИЯ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЛЕГО-РОБОТОВ**

В современном образовательном процессе на первый план выходит не просто обучение учащихся, передача им необходимого багажа знаний, умений, навыков, объем которых неудержимо растет, а личность каждого обучающегося как активного участника учебно-воспитательного процесса, имеющего соответствующую структуру мотивационной сферы. Характер мотивации учения и особенности каждой отдельно взятой личности заключается прежде всего в развитии системы потребностей и мотивов. В нашем случае ученик включается в деятельность тогда, когда это нужно именно ему, когда у него имеются определенные мотивы для ее выполнения. Мотив в свою очередь отражает наличие некоторых потребностей, которые смогут удовлетворить начинаемую деятельность [3].

Но мотив — более узкое понятие, чем мотивация. Таким образом, мотивацию можно определить как совокупность причин психологического характера, объясняющих поведение человека, его начало, направленность и активность [4, с. 11]. Но вернемся к мотивации обучения, так как она подразумевает под собой систему объективных и субъективных побуждений, включающих потребность как основной источник мотивации.

Как справедливо отмечал великий немецкий педагог А. Дистерверг, ум ребенка нельзя наполнить знаниями, он сам должен схватить и усвоить их; человеку нельзя сообщить знания, их можно ему предложить, но овладеть ими он должен в результате собственной

деятельности. Поэтому учителю надо возбудить, организовать и развить самодеятельность школьников [1].

Таким образом, на практике возникает противоречие между необходимостью эффективного повышения и закрепления мотивации учащихся, обусловленной потребностью общества в высокомотивированном ученике образовательного учреждения, и недостаточной теоретической разработанностью вопроса о методических условиях, обеспечивающих целенаправленное формирование учебной мотивации школьников. Безусловно, эта актуальная проблема современной школы требует своего разрешения.

Известно, что интерес и мотивация к обучению у учащихся падает от начальной школы к среднему школьному возрасту. И особенно мотивация низка у современных подростков 13–15 лет. Эти возрастные особенности подростков в значительной степени влияют на их успеваемость и получение знаний.

Современному педагогу все сложнее видеть себя в образовательном процессе без применения инновационных средств обучения. Представление учебного материала в традиционной форме обучения с использованием объяснительно-иллюстративного метода уже не способствует повышению роли предмета «Технология» в рейтинге других предметов, не формирует интерес к данному предмету. Дети считают этот предмет ненужным в современной жизни, так как сегодня все, что необходимо человеку, можно приобрести не выходя далеко из зоны комфорта. Добавляет свою лепту в эту проблему и «вузоцентричность» современного общества: предмет «Технология» не нужно сдавать по окончании средней школы и при поступлении в вуз.

Чтобы изменить отношение к предмету «Технология» и повысить учебную мотивацию учащихся к его изучению, мы решили использовать в учебном процессе быстро развивающуюся современную образовательную робототехнику, которая является эффективным и современным инструментом развития познавательной деятельности учащихся, их технического мышления и технического творчества.

Использование образовательной робототехники не только повышает интерес к предмету, но и расширяет кругозор, возможности современных образовательных технологий, удерживает внимание учащихся, представляя материал в необычной форме. Поэтому сейчас особое внимание уделяется внедрению основ образовательной робототехники в учебный процесс, ведь робототехника является од-

ним из важнейших перспективных направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Разрабатывая свой дидактический инструментарий в челябинской гимназии № 26 (в нашем случае конспекты уроков с использованием образовательной робототехники), мы старались учитывать выбор тем таким образом, чтобы можно по максимуму использовать возможности конструкторов.

Таким образом, проанализировав темы образовательной программы «Технология. Индустриальные технологии. 5–6 класс» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, были разработаны и проведены следующие уроки с использованием Лего-роботов).

1. Последовательность конструирования и моделирования изделий при помощи Лего-конструирования (5-й класс).
2. Изготовление модели настольного сверлильного станка (5-й класс).
3. Сборка изделий из тонколистового металла (конструирование подставки для сверл) (5-й класс).
4. Технология ухода за одеждой и обувью. Конструирование вешалки-робота для одежды (5-й класс).
5. Творческий проект «Снегоходная машина для перевозки спортивного инвентаря на зимней Олимпиаде в Сочи» (5-й класс).
6. Изготовление модели токарного станка по обработке древесины (6-й класс).

При проведении разработанных уроков были использованы два вида конструкторов от разных производителей: NXT 2.0 (Дания) и RoboRobo №4 (Южная Корея).

*Lego Mindstorms NXT* — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Комплект представляет собой набор стандартных деталей «Лего» (балки, оси, колеса, шестерни) и набор, состоящий из сенсоров, двигателей и программируемого блока. Наборы делятся на базовый и ресурсный. Во многих странах данный конструктор широко применяется для обучения в школах и колледжах. С развитием этого опыта стали популярны соревнования роботов, где каждое учебное учреждение могло выставить на соревнования свои команды.

*RoboRobo* — комплект конструирования и моделирования от южнокорейского производителя представляет собой оптимальный

набор, который позволяет организовать обучение основам робототехники дома, в школе и в учреждениях дополнительного образования, как в учебном процессе, так и для участия в соревнованиях.

Конструктор представляет собой совокупность нескольких наборов конструкторов, предназначенных для разных возрастов и направлений применения. Он состоит из набора текстолитовых пластин, соединяемых между собой болтовым соединением, которое позволяет получить жесткую конструкцию, и набора микросхем и контроллеров открытого типа, что привлекает внимание, но требует особой осторожности и аккуратности при сборке конструкции. Самым главным недостатком является использование батарей типа ААА в большом количестве, что, казалось бы, должно продлить жизнь робота, но на самом деле происходит быстрое использование их ресурса [6].

Во время проведения уроков с использованием конструкторов у учащихся возрастает интерес к уроку, способствующий лучшему усвоению излагаемого материала. Лего-конструктор побуждает работать в равной степени и голову, и руки учащегося. Так же помогает нам решать следующие образовательные задачи [5]:

- развитие творческих способностей у учащихся;
- формирование коммуникативных навыков;
- формирование активной «Я концепции»;
- закрепление навыков работы в группе;

На основании проведенных уроков была апробирована методика изучения мотивации обучения у подростков на учащихся 5–6 классов МАОУ гимназия № 26 г. Челябинска [2]. После обработки полученных результатов мы получили средний показатель, равный 46 баллам (из максимальных 81), что соответствует нормальному уровню мотивации учения на уроках технологии с применением образовательной робототехники. Независимо от успеваемости учащихся наблюдается положительная динамика учебной мотивации (с некоторым преобладанием социальных мотивов над познавательными).

Подводя итоги вышесказанному, можно сделать вывод, что проведение уроков с использованием Лего-конструкторов необходимо и своевременно. Это применение обусловлено временем и следующими факторами:

- высокий уровень автоматизации и роботизации современного производства, требующий соответствующих кадров;
- требования системно-деятельностного подхода ФГОС;

- низкий уровень мотивации обучающихся при изучении алгоритмизации и программирования как в курсе «Информатика», так и в курсе «Технология».

Робототехника является мощным современным дополнительным средством при изучении курса физики, информатики и технологии и формировании инженерной культуры в будущем.

Большинство учащихся, занимающихся робототехникой, выбирают после окончания школы инженерно-технические специальности, поэтому на современном этапе это уникальный инструмент и в профориентационной работе, и в самоопределении выпускников.

### Библиографический список

1. Гликман, И. З. Как стимулировать желание учиться? // Народное образование. — 2003. — № 2.
2. Лукьянова, М. И., Калинина, Н. В. Психолого-педагогические показатели деятельности школы. — М., 2004.
3. Маркова, А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя / А. К. Маркова. — М.: Просвещение, 2005. — 96 с.
4. Пойкалайнен, Е. В. Педагогические условия формирования мотивации углубленного изучения предметов естественнонаучного цикла в системе дополнительного образования: на примере физики: автореф. ... канд. пед. наук (13.00.01, 13.00.02) / Е. В. Пойкалайнен. — Ярославль, 2000. — 19 с.
5. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации // Федеральные государственные образовательные стандарты. — Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>.
6. <http://www.ndrobots.ru/catalog/1532/783>.

## РОБОТОТЕХНИКА НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

**Аннотация.** В данной статье предлагается познакомиться с опытом проведения занятий по робототехнике на платформе *Arduino*. Описаны различные способы программирования данной платформы в зависимости от возрастной категории учащихся, показаны примеры заданий, имеющие практическую значимость. В конце статьи раскрываются большие возможности курса в формировании осознанной мотивации к выбору инженерной профессии.

В настоящий момент в мире очень сильно выросли технологии и их роль в нашей повседневной жизни. В связи с ростом технологий повышаются требования к уровню подготовки кадров, как в сфере разработок, так и в сфере использования современных систем. Все это диктует нам, преподавателям, поиск новых средств обучения, использование которых поможет достичь максимальный результат. Средств обучений на сегодняшний день огромное количество, и все они в разной степени влияют на повышение качества образования. Задача преподавателя в таком многообразии — подобрать необходимое средство. На мой взгляд, наиболее ярким среди этого многообразия являются различные наборы из области робототехники.

Сегодня можно выделить два наиболее ярких подхода к обучению робототехнике: спортивная робототехника и образовательная робототехника. Если мы говорим о достижении образовательных результатов, то мы должны рассматривать робототехнику как инструмент образовательного процесса, но, ни в коем случае, как предмет обучения.

Тема использования робототехники в учебном процессе в нашей стране уже не новая, но все равно привлекает много внимания для обсуждения со стороны педагога. ФГОС ориентирует педагогов

на реализацию системно-деятельностного подхода, развитие универсальных учебных действий (УУД), достижение метапредметного результата. На мой взгляд, образовательная робототехника — это эффективный инструмент достижения метапредметных результатов. Метапредметные результаты — освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях [1].

В этом учебном году в лицее № 97 г. Челябинск для учащихся был открыт центр технического творчества детей. В рамках работы этого центра организован кружок «Микроэлектроника и робототехника». Подготовка детей по данному направлению в школе очень актуальна, ведь электронные устройства применяются во всех сферах деятельности человека.

На занятиях по микроэлектронике и робототехнике используется электронный конструктор *Arduino*. Электронный конструктор *Arduino* — это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств. Программируется на специальном языке программирования, который основан на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве. Платформа *Arduino* позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности [2].

Во время занятий учащимся необходимы знания, полученные ими на школьных предметах: физика, математика, информатика, технология и ряд других предметов. Эти знания учащиеся применяют для решения практических задач. И такой подход не только способствует повышению интереса к школьным предметам, но и объединяет и систематизирует знания учащихся.

Для начала работы с платформой *Arduino* учащемуся необходимо иметь хотя бы базовые знания об электричестве и электронике. Поэтому, перед тем как приступить к изучению данного электронного конструктора, учащиеся проходят курс электроники и микроэлектроники. После изучения курса электроники учащиеся приступают к освоению программирования *Arduino*. Для детей в возрасте от 9 до 13 лет программирование *Arduino* изучается в среде *Scratch for Arduino*. При программировании в данной среде учащиеся полу-

чают навыки составления алгоритмов для различных систем в зависимости от их назначения. Программирование для детей в данной среде в таком возрасте не сложно и, что тоже очень важно, не является скучным. Дети собирают модели для различных соревнований между собой, причем поражение в таких соревнованиях не влекут за собой потерю интереса к данной работе, а наоборот подталкивает их на проведение анализа, поиска и исправление ошибок.

Для более взрослого контингента программирование *Arduino* предлагается в среде *ArduinoIDE*. При работе в данной среде дети получают навыки программирования в C-подобной программе. Работа детей (более старшего возраста) направлена на выполнение проектов, имеющих практическое применение. Здесь можно дать волю своему творчеству и подготовить проекты, связанные не только с электроникой и программированием. В настоящий момент учащиеся готовят проект «Имитатор блока управления двигателем внутреннего сгорания». Результаты, полученные от различных датчиков должны отражаться на ЖК-дисплее. Данная работа была выбрана с целью ознакомления принципов работы ДВС и современных систем его управления. Таких проектов по изучению различных систем может быть огромное количество и зависит только от фантазии учащихся и преподавателя.

Следующим шагом учащимся предлагается освоить программирование *Arduino* в среде *LabView* и *FLProg*. *LabView* — это среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования «G» фирмы *National Instruments* [3]. Это среда программирования создана для инженеров, не имеющих опыта в программировании. Программа очень удобна для визуализации и создания виртуальных приборов. Таким образом, учащимся, занимающимся программированием в *LabView*, предлагается создать виртуальные инструменты для управления выходными сигналами *Arduino* и снятия показаний с различных датчиков. Удобство данной программы заключается в том, что она дает возможность создать и пользовательский интерфейс для управления или снятия сигналов. В качестве пробной работы планируется создать компьютерную лабораторию для выполнения экспериментов по физике на платформе *Arduino*.

Программирование *Arduino* в среде *FLProg* поможет учащимся ознакомиться с программированием промышленных контроллеров. В области программирования промышленных контроллеров уже давно используются языки FBD и LAD. У разных производителей

реализация этих языков различна, но данная программа в большей степени основана на программе *TiaPortal* для программирования всемирно известных контроллеров фирмы *Siemens*. Программа *FLProg* позволяет программировать на обоих языках: FBD и LAD. Данное направление позволит учащимся полностью погрузиться в специальность инженеров по автоматизации, почувствовать сложности в создании автоматизированных систем и получить радость после преодоления этих сложностей.

Занятия в кружке помогут учащимся:

- лучше освоить основные предметные знания;
- обобщить сквозные (межпредметные) понятия;
- получить научные и инженерные навыки.

Таким образом, курс «Микроэлектроника и робототехника» на платформе *Arduino* является не только средством получения знаний по основам электричества, но и мощной профориентационной и подготовительной площадкой инженерно-технических кадров.

### Библиографический список

1. *Кондаков, А. М.* Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / А. М. Кондаков, А. А. Кузнецов. — М.: Просвещение, 2008. — 39 с.
2. *Копосов, Д. Г.* Микроэлектроника в школе [Электронный ресурс]. — [Архангельск], [2013]. — Режим доступа: [http://koposov.info/index.php/nggallery/page/2?page\\_id=38](http://koposov.info/index.php/nggallery/page/2?page_id=38).
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/LabVIEW>.

**Салаватулина Л. Р.,**  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск, [liya-444@yandex.ru](mailto:liya-444@yandex.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **ПРОЕКТНАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ**

**Аннотация.** В статье представлено включение проектной культуры в число наиболее важных результатов образовательного процесса, формирование проектной культуры будущего педагога. Описано использование метода проектов в высшей школе.

Перспективы обновления образовательного пространства делают настоятельной задачей подготовки профессионала, способного к проектированию собственной деятельности в различных социокультурных ситуациях, готового находить пути решения возникающих проблем, вырабатывать особую стратегию профессионального мышления, поведения и деятельности. Основным условием реализации этих требований, определяющим ориентиры высшего педагогического образования, является переход к новой образовательной парадигме, доминирующим фактором которой выступает культура.

Принципиально новым явлением общеобразовательной практики сегодня становится проектная культура педагога.

Какие бы аспекты культуры мы ни рассматривали, везде обнаруживается проектное переживание мира, пронизывающее отношение человека к миру, к социальной предметной среде. Проектность признается определяющей, стилевой чертой, типологическим признаком культуры.

В сфере образования востребованность этого потенциала и, как следствие, включение проектной культуры в число наиболее важных результатов образовательного процесса связаны с тем, что постепенное замещение научно-технократической парадигмы на ценностно-смысловое самоопределение педагогов и приоритета гуманистической парадигмы послужило основанием для поиска нового облика образовательных систем, который соответствовал бы социальному заказу и потребностям субъектов образовательного процесса.

В современном технократическом обществе, развитие которого характеризуется необычайной подвижностью, изменчивостью, проектный тип культуры начинает доминировать, прослеживается соединение технократического и гуманного, исследовательского и прогностического, информационно-образовательного и социально-преобразовательного начал, а это приводит к тому, что каждому педагогу необходимо овладеть проектной деятельностью в ее различных вариантах.

Доказано, что процесс формирования проектной культуры педагога будет тем эффективнее, чем более он направлен на создание инновационной среды, т. е. условий для постоянного поиска, обновления приемов и способов профессиональной деятельности. В контексте инновационной стратегии учебно-воспитательного процесса существенно возрастает роль учителя как непосредственного носителя новаторских идей, инновационная деятельность которого становится обязательным компонентом личной педагогической системы. Это требует от него специальной педагогической подготовки, на базе которой формируется готовность к восприятию, оценке и реализации педагогических инноваций.

Следовательно, инновационная направленность формирования проектной культуры будущего педагога предполагает его включение в деятельность по созданию, освоению и использованию педагогических новшеств в практике обучения и воспитания студентов, создание в вузе определенной инновационной среды, включения проектной культуры в профессиональную подготовку будущих педагогов.

В настоящее время при организации педагогического процесса на первый план выходят задачи оптимизации образовательной деятельности, создания условий для стимулирования интереса учащихся к изучаемым областям науки, формирования умения самостоятельно добывать информацию, применять ее на практике, соотносить знания, полученные в ходе изучения различных предметов, выделять в них общие основы и различающиеся детали, взаимообогащать их [3]. Как отмечают многие исследователи (Е. Ю. Рогачева, Е. С. Полат, К. Н. Поливанова, Н. Б. Крылова и др.), одним из путей решения данных задач является введение в образовательный процесс метода проектов.

Использование метода проектов в высшей школе при подготовке будущих педагогов решает две основные задачи. С одной стороны, будучи включенными в проектную деятельность, студен-

ты постигают ее алгоритм, постигают суть данной формы учебной работы, и, впоследствии, без труда могут сами отбирать содержание и организовывать проектную деятельность с детьми. С другой стороны, в проектной деятельности решаются дидактические задачи вуза. Педагогический потенциал проектного метода при подготовке студентов в высшей школе, как отмечает Е. С. Полат, заключается в том, что базой для этой формы работы является идея, составляющая суть понятия «проект», его прагматическая направленность на результат, который достигается в ходе разрешения противоречия, порождающего определенную проблему [2]. Этот результат важен тем, что он реален, его можно увидеть, осмыслить, применить в реальной жизни.

Педагогическая цель любого проекта — формирование различных компетенций. В качестве целей проектной деятельности выступают умения и навыки: рефлексивные, исследовательские, умения работать в сотрудничестве, менеджерские умения и навыки, коммуникативные, презентационные.

При подготовке будущих педагогов к профессиональной деятельности можно использовать следующие проекты (табл. 1).

*Таблица 1*

**Виды проектов при подготовке будущих педагогов**

Практико-ориентированный проект	Такой проект, результаты от реализации которого заранее определены и могут быть использованы в практической деятельности. Преследует социальные интересы самих участников проекта или внешнего заказчика
Исследовательский проект	Как правило, выходит за рамки содержания учебных курсов. Исследование обосновывается, определяются задачи исследования, выдвигается гипотеза, происходит верификация гипотезы и полученных результатов. Во время исследования используются методы современной науки: моделирование, лабораторный или компьютерный эксперимент, социологический опрос
Информационный проект	Имеет своей целью поиск, обработку, анализ и обобщение информации о каком-либо объекте. Результатом проекта является публикация в СМИ, в Интернете, на сайте
Творческий проект	Как правило, имеет открытый результат, неизвестный до окончания проекта. К таким проектам относятся постановки, экскурсии, созданные видеофильмы, произведения изобразительного, литературного, декоративно-прикладного искусства

Как правило, любой проект имеет практически одинаковую структуру: подготовка, планирование, исследование, формулирование результатов и выводов, защита проекта, оценка результатов и процесса проектной деятельности.

Если рассматривать вопрос о том, каким должен быть проект, персональным или групповым, то однозначной точки зрения не существует. Каждый из них имеет свои преимущества, и решать эту проблему придется в каждом конкретном случае по-разному. Мы перечислим лишь их преимущества (табл. 2).

Таблица 2

### Сравнение персональных и групповых проектов

Преимущества персональных проектов	Преимущества групповых проектов
<p>Студент самостоятельно выстраивает план работы над проектом.</p> <p>У студента формируется чувство ответственности, поскольку выполнение работы зависит только от него самого.</p> <p>На каждом этапе работы студент приобретает опыт (рождение идеи, проверка гипотезы, исследование, оформление результатов, презентация).</p> <p>Формирование навыков, умений и в конечном итоге компетенций становится управляемым и осознанным процессом</p>	<p>У студентов формируются такие коммуникативные компетенции, как сотрудничество и сотворчество.</p> <p>Проектная работа может быть выполнена на более глубоком уровне.</p> <p>На каждом этапе работы над проектом возможно появление своего лидера, и вполне вероятно, что каждый из участников проекта может проявить свои сильные «профессиональные» стороны наилучшим образом.</p> <p>При выдвижении гипотез, путей решения проблемы проявляется дух соревнования и творчества, что в конечном счете может привести к созданию неординарного проекта</p>

Таким образом, сложившееся противоречие между необходимостью формирования у студентов опыта реализации проектного метода и недостаточным уровнем сформированности у учащихся данного вида деятельности особенно остро ставит перед педагогами высшей школы задачу популяризации проектной деятельности в ходе формирования представлений студентов о сущности, а также положительных и отрицательных сторонах заданного метода. При этом работа по ознакомлению студентов с методом проектов и

включению их в продуктивное обучение должна строиться на основе снятия психологического барьера перед данным явлением педагогической действительности.

Безусловно, современная образовательная сфера не может полностью перейти на продуктивное обучение, основанное на методе проектов, но использование данной технологии организации обучения обладает неограниченными возможностями в формировании человека новой формации, а также в подготовке студентов к реализации полученных в ходе педагогического процесса знаний на практике.

### Библиографический список

1. *Дьюи, Дж.* От ребенка — к миру, от мира — к ребенку / Дж. Дьюи. — М.: Карапуз, 2012. — 352 с.
2. *Полат, Е. С.* Метод проектов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://distant.ioso.ru/project/meth%20project/metod%20pro.htm>.
3. *Салаватулина, Л. Р.* Педагогическое сопровождение самостоятельной работы студентов / Л. Р. Салаватулина // Профессиональный проект: идеи, технологии, результаты: науч. журнал. — Москва-Челябинск. — 2014. — № 2. — С. 50–55.

**Самылкина Н. Н.,**  
*профессор кафедры теории и методики  
обучения информатике МПГУ,  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Москва, NSamylkina@yandex.ru  
Московский педагогический  
государственный университет*

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ШКОЛЕ**

По профилям подготовки бакалавров «Информатика» и «Технология и предпринимательство» в настоящее время можно использовать курс по выбору «Образовательная робототехника в школе», относящийся к вариативной части учебного плана. Предлагаемый курс может в качестве одного из модулей входить в курс базовой части учебного плана, в такие как «Методика обучения информатике» (таким образом данный курс реализован в МПГУ) или «Методика обучения технологии и предпринимательству». Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 050100.62 «Педагогическое образование» профилям подготовки «Информатика» и «Технология и предпринимательство» (квалификация выпускника — бакалавр).

В курсе «Образовательная робототехника в школе» обобщаются, интегрируются все составляющие профессиональной подготовки преподавателя информатики и технологии и предпринимательства — психолого-педагогической, предметной и т. д. Используются знания и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Методология и методы научного исследования», «Информационные технологии в образовании», «Педагогика и психология профилизации общеобразовательной и высшей школы».

Предлагаем рассмотреть основные составляющие программы: цели изучения и содержание. Полный текст программы доступен по ссылке: <http://metodist.lbz.ru/iumk/robototehnika/exchange-of-experience.php>.

## **Цели освоения дисциплины по выбору «Образовательная робототехника в школе»:**

- формирование готовности к организации эффективного научного, информационного и методического сопровождения внедрения робототехники в школьное образование;
- использование возможностей робототехники как ведущего средства формирования у учащихся базовых представлений в сфере инженерной культуры;
- применение технологии робототехнического творчества в урочной и внеурочной деятельности в системе общего образования для развития творческих способностей подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов.

## **В результате освоения дисциплины «Образовательная робототехника в школе» обучающийся должен:**

*знать:*

- современное состояние и перспективы развития образовательной робототехники в школе как интегративной учебной дисциплины, ее место и роль в системе общего образования;
- стандарт школьного образования по информатике и технологии и предпринимательства, фундаментальное ядро содержания образования по информатике, технологии и предпринимательству, примерные школьные программы по информатике, технологии и предпринимательству, рекомендованные Министерством образования и науки Российской Федерации;
- подходы к планированию учебного процесса по курсу информатики, технологии и предпринимательству с использованием робототехнического модуля в своем составе;
- функции, формы проверки и критерии оценки результатов обучения информатике, технологии и предпринимательству с робототехническим модулем в своем составе;
- методику использования средств робототехники в курсе информатики, технологии и предпринимательства;
- требования к комплектации кабинета информатики/технологии и учебного оборудования для занятия робототехникой;

*уметь:*

- анализировать цели и содержание курсов образовательной робототехники, информатики, физики, технологии и предпринимательства для разных ступеней образования;

- проектировать образовательный процесс по курсу информатики, технологии и предпринимательства в режиме интеграции с возможностями образовательной робототехники, отбирать содержание робототехники для встраивания в предметные курсы, подбирать методы, организационные формы (урочная и внеурочная деятельность) и комплекс средств обучения;
  - организовать образовательный процесс по курсу информатики, технологии и предпринимательства в различных типах образовательных учреждений на базовом и профильном уровнях с использованием возможностей робототехнических комплексов;
  - использовать дидактический потенциал образовательной робототехники, специального оборудования, средств информационных технологий в реализации образовательного процесса по преподаваемому курсу;
  - организовывать внеурочную деятельность обучающихся в области образовательной робототехники;
  - осуществлять проверку и оценку результатов обучения робототехнике, ее влияние на достигнутые образовательные результаты школьников при изучении информатики;
  - эффективно взаимодействовать со всеми участниками образовательного процесса;
  - осуществлять экспертизу школьных учебников, электронных образовательных ресурсов, содержащих материал по робототехнике;
  - участвовать в профессиональных дискуссиях (конференции, съезды, форумы и т. д.);
  - осуществлять рефлексию собственной деятельности и коррекцию методики обучения информатике, технологии и предпринимательству в интеграции с образовательной робототехникой;
- владеть:*
- основными навыками конструирования и программирования роботов;
  - приемами разработки и применения необходимых учебно-методических материалов в области образовательной робототехники, использования интерактивных комплексов, геоинформационной системы, цифровых лабораторий, виртуальных конструкторов в образовательном процессе;

- методами организации различных видов деятельности учащихся при освоении робототехники, информатики, технологии и предпринимательства, в том числе проектной и исследовательской деятельности школьников в области современных направлений ИТ-отрасли;
- способами организации коллективной, групповой и индивидуальной деятельности учащихся при освоении изучаемых курсов, эффективного сочетания этих форм учебной деятельности на уроках и внеурочной деятельности;
- методами сравнения и отбора наиболее эффективных средств информационных технологий, поддерживающих виды учебной деятельности, адекватные планируемому образовательным результатам изучения информатики, физики, технологии и предпринимательства;
- подходами оценивания результатов обучения школьников различными средствами;
- способами проектной и инновационной профессиональной (педагогической) деятельности в образовании;
- различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности;
- навыками самообразования в области педагогической деятельности, повышения квалификации с использованием средств информационных технологий.

## **Содержание разделов курса «Образовательная робототехника в школе»**

Общая трудоемкость курса составляет две зачетные единицы 72/36 часов.

№	Тема	Содержание
1	Цели и задачи использования робототехнических комплексов в школе	Цели и задачи использования робототехнических комплексов в школе. Формирование инженерной культуры и навыков прикладного программирования посредством междисциплинарной интеграции информатики, физики и технологии на основе использования робототехнических комплексов. Место образовательной робототехники в учебном процессе для разных возрастных категорий обучающихся в урочной и внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС

№	Тема	Содержание
2	Содержание учебного курса по робототехнике на разных ступенях общего образования	<p>Общие подходы к формированию содержания учебного курса по робототехнике на разных ступенях общего образования. Дидактические принципы отбора содержания учебного курса по робототехнике для интеграции с предметами естественнонаучного и технологического направления (информатике, физике, технологии и предпринимательства).</p> <p>Виды робототехнических конструкторов: состав наборов, их образовательные возможности.</p> <p>Программные среды для программирования роботов — <i>RoboLab</i>, <i>NXT</i>, <i>EV3</i>, <i>RobotC</i>, их сравнение, анализ, область применения программных сред.</p> <p>Раскрытие метапредметных связей робототехники и предметов естественнонаучного и технологического направления (информатики, физики, технологии и предпринимательства)</p>
3	Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс начальной ступени общего образования	<p>Практические приемы внедрения Лего-технологий в деятельность образовательного учреждения.</p> <p>Возможные способы интеграции образовательной робототехники в учебный процесс начальной школы. Методы и приемы формирования универсальных учебных действий у учащихся, а также планируемые результаты в соответствии с ФГОС.</p> <p>Тематическое и поурочное планирование учебной деятельности. Использование сетевых возможностей организации и проведения практических занятий по робототехнике</p>
4	Стандартные конструкции роботов	<p>Первые модели роботов. Стандартные конструкции роботов (базовая модель робота, модели однодвигательной и двухдвигательной тележек, «шагающих» роботов).</p> <p>Интерфейс <i>NXT</i> и <i>EV3</i>. Программирование робота с использованием блока <i>NXT</i> или <i>EV3</i>. Датчики: подключение, настройка, возможности применения.</p> <p><i>Практическая часть</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка моделей роботов с механическим управлением (одномоторная и двухдвигательная тележка). Программирование робота с использованием робота <i>NXT</i> или <i>EV3</i> (двухдвигательная тележка).</li> <li>2. Датчики <i>NXT</i> или <i>EV3</i>: подключение, настройка, возможности применения</li> </ol>

№	Тема	Содержание
5	Среда визуального программирования	<p>Среда визуального программирования. Ознакомление с принципами работы датчиков NXT или EV3, их параметрами и применением. Изучение интерфейса программы, ее основных инструментов и команд, принципов программирования и языка NXT или EV3.</p> <p><i>На практических занятиях</i> по конструированию создается робот, программируются его движения. Проводится подготовка к первым соревнованиям для самых юных робототехников. С этой целью учитель моделирует условия состязаний на уроках. Предусматривается также свободная сборка, сборка по технологической карте или образцу</p>
6	Открытые спортивно-технические соревнования для различных возрастных категорий обучающихся	<p>Открытые спортивно-технические соревнования как основной метод обучения инженерному творчеству. Виды и регламенты соревнований.</p> <p><i>Практическая часть</i></p> <p>Подготовка к соревнованиям: создание 3D-модели, технической документации, подготовка технического отчета; техническая презентация; коммерческая презентация; презентация команды; создание сайта проекта; оформление выставочной экспозиции команды и т. д.</p>
7	Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс основной ступени общего образования	<p>Уроки по робототехнике в основной школе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программирование в NXT или EV3. Интерфейс программной среды. Использование основной и полной палитры NXT или EV3.</li> <li>2. Создание модели с одним, двумя и тремя датчиками (сборка модели, написание программы, тестирование и отладка робота).</li> <li>3. Решение стандартных задач: движение по черной линии, траектория с перекрестками, движение вдоль стенки, преодоление лабиринта, транспортировка шариков, сортировка предметов и др.</li> <li>4. <i>Bluetooth</i>. Удаленное управление роботом.</li> </ol> <p><i>Практическая часть</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программирование в NXT или EV3: модели с одним, двумя и тремя датчиками (сборка модели, написание программы, тестирование и отладка робота).</li> <li>2. Решение стандартных задач: движение по черной линии, траектория с перекрестками.</li> <li>3. Решение стандартных задач: движение вдоль стенки, преодоление лабиринта.</li> </ol>

№	Тема	Содержание
		4. Решение стандартных задач: транспортировка шариков, сортировка предметов. 5. <i>Bluetooth</i> . Удаленное управление роботом
8	Программирование в <i>Robolab</i>	1. Программирование в <i>Robolab</i> . Режим «Администратор». Соединение с NXT или EV3. 2. Режим «Программист». Команды действия. Команды ожидания. Управляющие структуры. Модификаторы. Контейнеры. Визуализация руководства пользователя. <i>Практическая часть</i> 1. Настройка МК NXT или EV3 для работы с <i>Robolab 2.9</i> . Режим «Администратор». 2. Знакомство с интерфейсом среды <i>Robolab</i> в режиме «Программист». Базовые команды управления роботом. 3. Точное позиционирование робота. 4. Ориентирование в пространстве. Программирование повторяющихся действий. 5. объезд препятствий и транспортировка предметов. Движение по траектории
9	Образовательная робототехника в старшей школе	1. Обзор средств программирования <i>Lego Mindstorms</i> на базе языка <i>C</i> . Знакомство с языком программирования <i>RobotC</i> . Скачивание демо-версии с сайта разработчика, установка, настройка. Основы языка <i>C</i> : константы, переменные, структуры языка. 2. Программирование в <i>RobotC</i> . Структура программы. Управление моторами. Настройка датчиков. Задержки и таймеры. Управление задачами. Дополнительные структуры языка для программирования <i>Lego Mindstorms</i> . <i>Практическая часть</i> 1. Использование памяти для программирования поведения робота. Управление роботом. 2. Скачивание и установка программы <i>RobotC</i> . Знакомство с меню, настройками программы и помощником по конфигурированию робота. Знакомство с системой помощи. 3. Сборка базовой модели робота (два мотора, датчик касания, два датчика света). Работа с моторами — движение вперед, назад, вращение на месте, движение по кругу. Движение до препятствия и отъезд от него. Написание программы движения по черной линии с одним или двумя датчиками света

№	Тема	Содержание
10	Организация проектной и исследовательской деятельности по различным современным направлениям ИТ-отрасли	Использование робототехнических комплексов в качестве полнофункциональной научно-исследовательской лаборатории для проектной и исследовательской деятельности обучающихся разных возрастных категорий
11	<b>Зачет/защита индивидуально-го проекта</b>	Зачет может быть получен после защиты индивидуального проекта по робототехнике. Защита организуется на последних двух неделях обучения в семестре

Особенностью образовательных технологий, применяемых при освоении студентами курса **«Образовательная робототехника в школе»**, является ориентация на самостоятельную аналитическую и практическую деятельность будущих учителей информатики, технологии и предпринимательства в современной информационно-коммуникационной образовательной среде.

Большое значение при подготовке будущего учителя информатики, технологии и предпринимательства имеет организация внеаудиторной работы студентов. По данному курсу предусматривается самостоятельная разработка проекта в виде тематического практикума. В качестве тем проектов целесообразно использовать проекты по созданию и программированию различных роботов либо подобрать образовательные (методические) проблемы, реально существующие в практике обучения робототехнике. При этом проект может выполняться коллективно или индивидуально. Наиболее продуктивными являются групповые формы работы. Например, студенты разбиваются на группы по три–пять человек, выбирают интересующую их тему проекта, далее выполняют проект, при этом предусматривается разделение их функций, и в итоге они представляют результат для оценки представителями других групп. Результаты проектной работы могут быть использованы студентами во время педпрактики, в последующей работе в школе, а также тиражирования для распространения по другим школам, могут являться основой для курсовой и в дальнейшем выпускной (дипломной) работы студентов.

В целом, применение инновационных методов обучения является необходимым условием успешной подготовки современного учителя. Для подготовки учителя к работе в современных условиях образовательной среды необходимо, чтобы процесс обучения в вузе также проходил в новой информационно-коммуникационной образовательной среде, способствующей активизации познавательной деятельности и развитию творческих способностей студентов.

### **Библиографический список**

1. Соревновательная деятельность региональных ресурсных центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО на примере Программы «Робототехника» // Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». — 2013. — 38 с.
2. Система повышения квалификации работников образования на примере Программы «Робототехника» для региональных ресурсных центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО // Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». — 2013. — 30 с.

**Сафронова Н. Н.,**  
*физ.-мат. факультет, 4-й курс,*  
г. Челябинск, [nina.safronova.94@mail.ru](mailto:nina.safronova.94@mail.ru)

**Беспаль И. И.,**  
*канд. физ.-мат. наук,*  
г. Челябинск, [bespalii@cspu.ru](mailto:bespalii@cspu.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **СОЗДАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ НА ЗАНЯТИЯХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

**Аннотация.** Статья посвящена поиску форм работы с обучающимися, в рамках которых можно начать работу по формированию основ инженерной культуры в начальной школе. Автор предлагает использовать занятия внеурочной деятельности, реализуемых в рамках ФГОС НОО.

Что такое инженерная культура учащихся? Как ее формировать? А главное, с какого возраста стоит начать, чтобы не упустить момент, когда ребенку еще интересно мастерить, но чтобы уже было понятно, зачем это делать и где это применить?

Мы реализуем программу познавательной лаборатории «Наука 9+» в рамках внеурочной деятельности в третьем классе МАОУ СОШ № 148 г. Челябинска. Целью этой программы является ознакомление младших школьников со многими интересными вопросами физики, выходящими за рамки программы курса «Окружающий мир», расширение целостного представления об окружающем нас мире. Решение задач, связанных с логическим мышлением, закрепление интереса детей к познавательной деятельности будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у учащихся умения самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также попробовать изготовить простейшие измерительные приборы и различные устройства.

Мы считаем, что эти занятия помогают сформировать следующие результаты обучения, определяемые Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования:

Личностные:

- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы;
- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета [1].

Задача в начальных классах — направить изобретательскую энергию детей в нужное русло, научить их использовать инструменты для определенных целей, расширить их представления о том, из чего состоят орудия труда (бумага и карандаш, фотоаппарат, увеличительное стекло и т. д.) [3]. Участие детей в реализации простейших конструкторских и инженерных проектов может быть использовано для ознакомления обучающихся с принципом работы музыкальных инструментов (например, разработка и изготовление барабана собственной конструкции) или создания своего простейшего нитяного телефона [2], что и было реализовано в рамках наших занятий.

Создание простейших приборов и устройств на занятиях познавательной лаборатории в начальной школе способствует формированию интереса к конструированию и созданию чего-то нового своими руками, что, несомненно, можно считать пропедевтикой формирования инженерной культуры учащихся.

### Библиографический список

1. Федеральный государственный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.
2. *Сикорук, Л. Л.* Физика для малышей / Л. Л. Сикорук. — Долгопрудный: ИНТЕЛЛЕТИКиК, 2012. — 162 с.
3. *Хотунцев, Ю. Л.* Концепция непрерывного технологического образования / Ю. Л. Хотунцев // Технологическое образование школьников в условиях инновационного развития педагогики: сборник статей и материалов научно-методического семинара. — Челябинск: Взгляд, 2014. — С. 19–22.

**Сеногноева Н. А.,**  
д-р пед. наук, доцент,  
г. Нижний Тагил, [sennataliya2005@yandex.ru](mailto:sennataliya2005@yandex.ru)  
Нижнетагильский филиал  
Института развития регионального образования

## **ПРОПЕДЕВТИКА ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные характеристики современной инженерной культуры, приведены ступени ее достижения. Охарактеризована ступень достижения грамотности учащихся основной школы по математике и приведены примеры заданий по математике двух типов, которые направлены на пропедевтику формирования инженерной культуры учащихся основной школы.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. стратегической названа цель достижения такого уровня экономического, технологического, социального развития РФ, которое позволило бы занять России место среди ведущих мировых держав XXI в., обладающей высоким уровнем конкурентноспособности и способной обеспечить как национальную безопасность страны, так и конституционные права ее граждан. «Необходимым условием для формирования инновационной экономики является *модернизация системы образования*, являющаяся основой динамического экономического роста и социального развития общества, фактором благополучия граждан и безопасности страны» (<http://base.garant.ru/194365/>). В связи с этим особая роль в образовании отводится подготовке высококвалифицированных кадров, особенно в технических вузах страны.

Успешная социализации учащихся, которая должна обеспечиваться новыми образовательными технологиями, реализуемыми в принципиально иных условиях, предполагает, как результат реализации ФГОС основного общего образования, пропедевтику инженерной культуры учащихся.

Современным проблемам развития инженерной культуры посвящены исследования известных педагогов (П. Р. Атутов, Н. Г. Багдасарян, О. В. Долженко, А. А. Калекин, М. В. Лагунова, М. М. Левина, Н. В. Матящ, В. А. Слостенин, Ю. Г. Фокин, А. Ф. Эсаулов).

А. А. Калекин определяет инженерную культуру будущих специалистов инженерно-педагогического профиля как вид профессионально-педагогической культуры, которая представляет собой интегральное личностно-профессиональное новообразование, характеризующееся единством взаимодействия и взаимовлияния ее структурных частей культуры личности и профессиональной деятельности, проявляющееся в процессе технологической подготовки [4].

Комплексное исследование, посвященное анализу структуры, динамики и механизмов освоения профессиональной инженерной культуры, проведено Н. Г. Багдасарян. На основе историко-культурологического, социологического анализа процессов становления инженерной деятельности и ее специфики в ситуации нарастания глобальных проблем автором выводятся следующие характеристики современной инженерной культуры [1]:

- профессиональная компетентность, проявляющаяся в сочетании теоретических знаний и практических навыков, что регламентируется установленными нормами и стандартами;
- профессиональная мобильность, способность быстро переучиваться и приобретать новые знания;
- развитая способность к поиску новых подходов к решению профессиональных задач, умение ориентироваться в нестандартных ситуациях;
- социокультурная компетентность, понимание сущности и закономерностей коэволюционного развития;
- ответственность за последствия инженерно-технической деятельности на всех ее этапах — от проектирования до эксплуатации;
- следование этическому кодексу, сформированному в профессиональном сообществе.

Б. С. Гершунский [2] рассматривает следующие ступени достижения инженерной культуры: инженерная грамотность — инженерная образованность — инженерная компетентность — инженерная культура. В целях пропедевтики инженерной культуры процесс обучения математике в основной школе, на наш взгляд, можно рассматривать в соответствии с уровнями: грамотность — образованность — профессиональная компетентность — культура.

Так, например, ступень достижения грамотности характеризуется формированием на доступном, минимально необходимом уровне первоначальных знаний, умений и навыков, мировоззренческих и поведенческих качеств личности, необходимых для последующего, более широкого и глубокого образования.

Соответственно ступень достижения грамотности учащихся основной школы по математике можно охарактеризовать следующим образом: обучаемый знает элементарные закономерности теории изображений и способы их познания, основанные на общем геометрическом образовании, имеет практические навыки работы с чертежными, техническими инструментами, обладает необходимыми сведениями в области информатики, знаниями основ современных информационных технологий переработки информации в повседневной деятельности, обладает базовым техническим тезариусом, умеет применять общетехнические и информационные знания для решения несложных предметных задач. Этот этап характеризуется осознанием и принятием целей профессиональной подготовки.

Приведем примеры заданий по математике двух типов, которые направлены на пропедевтику формирования инженерной культуры учащихся основной школы по математике. (Более подробно ознакомиться с идеей и технологией конструирования заданий каждого типа можно, используя соответствующую ссылку, приведенную в конце формулировки задания).

**Пример 1.** Задача: сторона ромба равна 6 см, а один из углов  $150^\circ$ . Найдите площадь ромба [5].

Для решения задачи выполните пункты в заданной последовательности, начиная с п. 1 и выбирая в каждом из них один из предлагаемых в нем ответов.

1. Для решения задачи нужно использовать следующие сведения о ромбе:
  - А. Определение ромба переходите к Д1
  - Б. Свойство диагоналей ромба переходите к Д2
  - В. Формулу площади ромба переходите к Д3
  - Г. Существование вписанной в ромб окружности переходите к Д4
- Д1. Такой путь возможен, переходите к п. 2
- Д2. Подумайте, сможете ли вы извлечь информацию о диагоналях из условия задачи сразу, и вернитесь к п. 1
- Д3. Такой путь возможен, переходите к п. 7

- Д4. Подумайте, сможете ли вы извлечь информацию о вписанной окружности из условия задачи сразу, вернитесь к п. 1
2. Вспомните определение ромба и выберите, какой информации достаточно, чтобы продолжить решение задачи:
- А. Равенство всех сторон переходите к Д5
- Б. То, что ромб является параллелограммом переходите к Д6
- В. Одновременно и равенство всех его сторон, и то, что ромб является параллелограммом переходите к Д7
- Д5. Подумайте, сможете ли вы, используя только равенство сторон, найти площадь, переходите к п. 2
- Д6. Подумайте, сможете ли вы, используя только свойство «быть параллелограммом», найти площадь, переходите к п. 2
- Д7. Такой путь возможен, запишите нужные для решения задачи свойства ромба в тетрадь и переходите к п. 3.
3. Что дает вам знание, что ромб — это параллелограмм?
- А. Возможность разбить его диагональю на два равных треугольника переходите к Д8
- Б. Возможность использовать формулу для площади параллелограмма переходите к Д9
- В. Возможность найти все углы ромба переходите к Д10
- Д8. Вспомните, как получалась формула для площади треугольника, переходите к п. 3
- Д9. Такой путь возможен, запишите в тетрадь ответ на вопрос пункта и переходите к п. 4
- Д10. Подумайте, будет ли вам полезна информация об остальных углах ромба, переходите к п. 3
4. Какова формула площади параллелограмма, которой вы намерены воспользоваться?
- А. Удвоенное произведение двух смежных сторон на синус угла между ними переходите к Д11
- Б. Половина произведения двух смежных сторон на синус угла между ними переходите к Д11
- В. Произведение стороны параллелограмма на высоту, опущенную на эту сторону переходите к Д12
- Г. Произведение двух смежных сторон на косинус угла между ними переходите к Д11
- Д. Произведение двух смежных сторон на синус угла между ними переходите к Д13

- Д11. Это неверная формула для площади параллелограмма, переходите к п. 4
- Д12. Такой путь возможен, запишите в тетрадь ответ на вопрос пункта и переходите к п. 7
- Д13. Такой путь возможен, запишите в тетрадь ответ на вопрос пункта и переходите к п. 5

**Пример 2.** Проектное задание с использованием среды «Живая геометрия» [3]: из данного вам множества углов выберите те тройки углов, которые могли бы быть внутренними углами одного треугольника.

Учащимся предлагается некоторая совокупность углов, например, такая, как изображена на рис. 1. Каждый такой набор предъясняется в среде «Живая математика», и учащийся может перемещать любой из углов, совмещая ту или иную сторону этих углов. Довольно быстро учащиеся выясняют, что нельзя одновременно иметь в треугольнике прямой и тупой углы. Оказывается также, что и не с любым острым углом может «ужиться» в одном треугольнике данный тупой угол. Более того, учащимся становится ясно, что как только у двух углов есть общая сторона, образуется треугольник и, значит, третий угол уже не может быть произвольным. И далее, в эксперименте со скольжением одного угла вдоль общей стороны при неподвижном втором достаточно быстро возникает убежденность, что третий угол всегда имеет одну и ту же величину. Более того, проводимый эксперимент подсказывает, как это доказать — ведь при таком скольжении вторая сторона подвижного угла остается параллельной самой себе (по признаку параллельности двух прямых, имеющих с секущей одинаковые соответственные углы). И снова перед учащимися возникает конструктивная проблема, носящая именно технологический характер — как по двум заданным углам узнать, каким окажется третий угол, раз он определен однозначно [3].

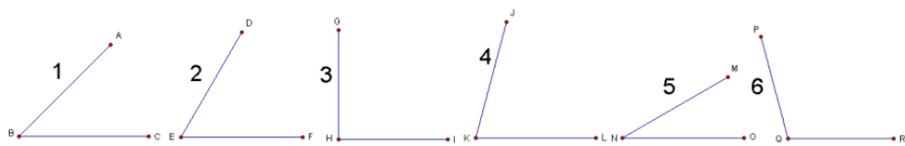


Рис. 1

Из приведенных примеров достаточно отчетливо виден потенциал заданий по математике в целях пропедевтики инженерного мышления учащихся основной школы, а именно они направлены:

- на развитие познавательных умений и навыков учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- умение пользоваться возможностями специализированных информационных сред;
- умение самостоятельно конструировать свои знания;
- умение интегрировать знания из различных областей наук;
- умение критически мыслить.

### Библиографический список

1. *Багдасарьян, Н. Г.* Профессиональная культура инженера: механизмы освоения. — М.: изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. — 258 с.
2. *Гершунский, Б. С.* Философия образования для XXI века. — М.: Совершенство, 1998. — 608 с.
3. *Журавлев, И. А.* Роль наглядности в реализации деятельностного подхода при развитии инновационного мышления школьников в процессе обучения математике // Подготовка молодежи к инновационной деятельности в процессе обучения физике, математике, информатике: материалы Международной научно-практической конференции. — Екатеринбург, 1–2 апреля 2013 г. — С. 70–74.
4. *Калекин, А. А.* Дидактические аспекты общеинженерной компетенции учителя профильной школы // Образование и наука. Известия уральского отделения РАО. — 2010. — № 6. — С. 59–67.
5. *Сеногноева, Н. А.* Тесты учебной деятельности. Принципы конструирования и эффективность применения тестов учебной деятельности. — Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 2013. — 264 с.

**Соболевский А. С.,**

*канд. тех. наук, доцент,*

*г. Челябинск, [sobol.an@rambler.ru](mailto:sobol.an@rambler.ru)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ ДВУХУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** Рассматривается преемственность в подготовке специалистов по образовательной робототехнике в условиях двухуровневого образования на примере подготовки бакалавров и магистров по профилю «Технология и экономика» и направлению «Педагогическое образование». Описаны цели и задачи такой подготовки. Отмечена важность учета межпредметных связей, приведены примеры таких связей. В статье рассмотрены дискуссионные взгляды на робототехнику, искусственный интеллект, состояние и перспективы их развития.

**Ключевые слова:** подготовка специалистов, образовательная робототехника, двухуровневое образование, цели и задачи подготовки бакалавров и магистров, робот, искусственный интеллект.

Пропедевтика формирования инженерной культуры в школе в условиях модернизации российского образования имеет первостепенное значение [2]. Робототехника выступает как одно из важных направлений формирования у учащихся базовых представлений в области инженерной культуры, ориентации школьников на специальности инженерно-технического профиля, подготовки и повышения квалификации учителей в области пропедевтики инженерной культуры учащихся средствами учебного предмета и организации их развивающего досуга.

Актуальность формирования инженерной культуры, технического мышления зафиксирована в современных Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС).

Педагоги-новаторы используют образовательные конструкторы и робототехнику для решения педагогических и психологических задач в детском саду, начальном, среднем и старшем звеньях школы.

Студенты-технологи Челябинского государственного педагогического университета по профилю «Технология и экономика» и направлению «Педагогическое образование» изучают дисциплины «Лего-конструирование» в объеме 72 часа (бакалавры) и «Учебная робототехника» в объеме 108 часов (магистры).

Рассмотрим особенности содержания курсов робототехники бакалавров и магистров с позиций преемственности преподавания.

Преемственность в обучении есть установление необходимой связи и правильного соотношения между частями учебного предмета на разных стадиях его изучения.

Преемственность в расположении материала учебного предмета и в выборе способов деятельности по овладению этим содержанием осуществляется с учетом содержания и логики соответствующей науки и закономерностей процесса усвоения знаний.

Учебный процесс по робототехнике опирается на материальную базу лаборатории, которая содержит конструкторы «Лего» NXT, EV3, а также Лего-конструктор творческих проектов «Зеленый город».

В соответствии с принципами преемственности программа бакалавров ставит следующие цели усвоения дисциплины «Лего-конструирование»:

- иметь представление о современной робототехнике, образовательной робототехнике как составной части технологического образования в школе;
- знать основы Лего-конструирования моделей роботов, педагогические основы организации учебного процесса курсов Лего-конструирования в технологическом образовании в средней школе, знать материальную базу роботомоделирования, т. е. современные учебные конструкторы роботов;
- уметь использовать современные конструкторы роботов для организации учебного процесса по Лего-конструированию, использовать современные педагогические методики организации учебного процесса по основам Лего-конструирования.

Основы Лего-конструирования включают изучение элементарных и расширенных задач.

Элементарные задачи	Расширенные задачи
Использование звука	Управление скоростью
Использование экрана	Реакция на расстояние
Движение вперед	Реакция на освещенность
Ускорение	Датчик оборотов
Плавный поворот	Задержка на срабатывание
Разворот на месте	Кнопки NXT
Езда по квадрату	Управление по звуку
Блок	Счетчик касаний
Парковка	Отправка сообщения
Копирование действий	Контроль расстояния
Управление по звуку	Случайная длительность
Определение расстояния	Сохранение файла
Контроль расстояния	Калибровка датчика
Обнаружение черты	Отображение текста
Движение по линии	Управление ускорением
Обнаружение касания	Сервомотор амортизатор
Реакция на свет	

В качестве языка программирования изучается язык NXT-G.

Среди студентов-бакалавров встречаются такие, которые изучали робототехнику и Лего-конструирование в школе. С ними осуществляется индивидуальная работы на этапе творческих проектов.

В соответствии с принципами преемственности и учетом подготовки бакалавров по дисциплине «Лего-конструирование» программа магистров ставит следующие цели усвоения дисциплины «Образовательная робототехника» [7].

Цель курса — формирование готовности осуществлять подготовку учащихся в области образовательной робототехники.

Задачи:

- изучить возможности робототехнических конструкторов («Лего», *Arduino* и др.);

- научиться разрабатывать роботы повышенной сложности;
- изучить дополнительные языки программирования из группы NXT-G, *Robolab*, *RobotC*, *Linux*;
- научиться разрабатывать программы дополнительного обучения по образовательной робототехнике;
- развивать аналитические, прогностические и рефлексивные способности, формировать инженерную и экологическую культуру.

Проблеме межпредметных связей в педагогике всегда уделялось достаточно много внимания. Новая волна интереса к проблеме межпредметных связей не спадает и сегодня. Межпредметные связи — это взаимная согласованность учебных программ, обусловленная системой наук и дидактическими целями. Существуют различные виды межпредметных связей:

- фактические связи — связи между учебными дисциплинами на уровне фактов;
- понятийные связи, направленные на формирование понятий, общих для родственных дисциплин;
- теоретические связи — система научных знаний в определенной предметной области;
- философские связи, отражающие категории материалистической диалектики.

Сказанное в полной мере относится к преподаванию дисциплин, связанных с робототехникой [2–5]. Студенты-бакалавры изучают дисциплины естественно-научного цикла (физика, математика, информатика и др.), общеинженерные дисциплины (прикладная механика и машиноведение), а также электротехнику и радиотехнику. Формат статьи не позволяет подробно проанализировать все виды межпредметных связей. В курсе робототехники мы опираемся на знания естественнонаучных и технических дисциплин, а при изучении дисциплин естественнонаучного и технического направления можно использовать возможности Лего-конструкторов (например, демонстрационные модели). При изучении дисциплины «Детали машин» Лего-конструкторы позволяют моделировать многие виды механических передач — фрикционные, цепные, зубчатые, червячные, карданные. На уровне творческих проектов студенты моделируют различные машины и механизмы: двигатель внутреннего сгорания, карданную передачу, дифференциал, коробку передач и многое другое.

Конструкторы *Lego NXT* позволяют проводить исследовательский эксперимент с регистрацией на компьютере экспериментальных данных [2]. Эти возможности мы используем в учебном процессе со студентами магистрами.

Например:

- регистрация в реальном времени;
- удаленная регистрация;
- регистрация данных о скорости;
- обнаружение объектов;
- обнаружение источников тепла.

Работая со студентами-магистрами, мы уделяем внимание современному состоянию науки и техники и перспективам их развития. Это способствует преемственности изложения материала и укрепляет межпредметные связи.

Широкий кругозор в науке и технике позволяет понять, как широко проникли роботы в нашу жизнь, расширить круг идей для творческих проектов.

Иллюстрируя сказанное, приведем сведения о роботах на основании литературных источников.

Робот — автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком либо животными [6]. При этом робот может как иметь связь с оператором, так и действовать автономно. Современные роботы, созданные на базе самых последних достижений науки и техники, применяются во всех сферах человеческой деятельности. Люди получили верного помощника, способного не только выполнять опасные для жизни человека работы, но и освободить человечество от однообразных рутинных операций.

В настоящее время в промышленном производстве широко применяются различные роботы, внешний вид которых по причинам технического и экономического характера далек от «человеческого».

В 1986 г. в Чернобыле впервые в СССР применены роботы для очистки радиоактивных отходов. В 2005 г. ВМФ России в Балтийском море проведены испытания подводного робота-разведчика «Гном». В 2011 г. доставлен на МКС робот НАСА Робонавт-2. В 2013 г. создан и доставлен на МКС первый японский робот-астронавт.

Типы роботов: аптечный робот, андроид (человекообразный робот), биоробот, промышленный робот, транспортный робот, подводный робот, бытовой робот, боевой робот, зооробот, звероробот, летающий робот, Луноход, Марсоход, медицинский робот, микроробот, наноробот, персональный робот, робот-артист, робот-игрушка, робот-официант, робот-программа, робот-хирург, робот-экскурсовод, социальный робот.

Первые роботы-ученые Адам и Ева были созданы в рамках проекта *Robot Scientist* университета Аберистуита, и в 2009 г. одним из них было совершено первое научное открытие. К роботам-ученым безусловно можно отнести роботов, с помощью которых исследовались вентиляционные шахты большой пирамиды Хеопса.

Системы распознавания уже способны определять простые трехмерные предметы, их ориентацию и композицию в пространстве, а также могут достраивать недостающие части, пользуясь информацией из своей базы данных.

Структуру робота можно представить в виде микрокомпьютера (система управления) датчиков окружающей среды (органы чувств) и исполнительных механизмов (например, электродвигатель).

Значительное внимание разработчики роботов уделяют системе управления, которая по своим функциональным возможностям должна приближаться к искусственному интеллекту. Многие считают, что искусственный интеллект — это искусственный мозг, встроенный в умного робота. В то же время искусственный интеллект может рассматриваться как цель воспроизвести интеллект человека. В частности, Маккартни говорил: «Мы понимаем некоторые механизмы интеллекта и не понимаем остальные. Поэтому под интеллектом в пределах этой науки понимается только вычислительная составляющая способности достигать цели в мире».

В обозримом будущем мы сможем понять, как работает мозг и написать программное обеспечение, делающее нечто подобное. Кто-то считает, что для воссоздания мозга в компьютере необходимо воспроизвести эволюцию этого органа, формирование нейронной сети, возможно, выстроить целые виртуальные миры.

Программы искусственного интеллекта справляются с хорошо формализованными задачами. Например, шахматные программы обыгрывают чемпиона мира. Однако в сложной окружающей среде искусственный интеллект в настоящее время по своим возможностям часто не превосходит возможностей улитки.

## Библиографический список

1. Бишон, О. Настольная книга разработчика роботов (+CD-ROM) / Оуэн Бишон. — М.: МК-Пресс: Корона-Век, 2010. — 321 с.
2. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: метод. пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; ред. В. Н. Халамов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.
3. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрина; рук. В. Н. Халамов. — Челябинск: Взгляд, 2011. — 88 с.
4. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике, 1999-2012 / Аняньевский М. С. и др. — СПб.: Наука, 2012. — 379 с.
5. Филипов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филипов. — СПб.: Наука, 2010. — 195 с.
6. Юревич, Е. И. Основы робототехники: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 652000 «Мехатроника и робототехника» (специальность 210300 «Роботы и робототехнические системы»): [+ CD] / Е. И. Юревич. — 3-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 359 с.
7. Образовательная робототехника: учебно-методический комплекс дисциплины / сост. А. С. Соболевский, Э. Ф. Шарипова. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. — 37 с.

**Соловьева Н. Д.,**  
*студентка 1-го курса,*  
*факультет информатики ЧГПУ*

**Соловьева Н. Д.,**  
*учитель информатики МАОУ СОШ № 4,*  
*г. Миасс, [kurs\\_19@mail.ru](mailto:kurs_19@mail.ru)*

## **О ПОДГОТОВКЕ К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**

**Аннотация.** Робототехника, интересно ли это? Нужна ли она современным школьникам? А если это девочки? Статья рассказывает об опыте подготовки к соревнованиям по робототехнике различного уровня. Что должен знать школьник-робототехник для успешного выступления? Личный опыт участницы WRO 2013 в Джакарте.

В 2013 г. Мировая олимпиада роботов (World Robot Olympiad) состоялась в столице Индонезии Джакарте.

Что нужно, чтобы попасть в сборную России по робототехнике? Знать и любить своего робота, уметь анализировать его поведение, оценивать варианты его работы, предвидеть ошибки, успевать отсматривать работу соперников, работать самостоятельно, четко знать регламенты соревнований.

Начинать заниматься робототехникой, по нашему мнению, лучше лет с 9, когда учащиеся умеют работать с файлами, бегло пишут и читают, понимают, насколько хорошо, или не очень, умеют строить.

Первый робот, построенный мной на базе микропроцессора RCX, — это машинка по схеме из журнала. Самое интересное — запрограммировать это маленькое чудо. Моторы были скоростные. Строить было легко. После обычного «Лего» с кнопками перейти на *MindStorms* не составляет труда. Конечно, получалось сразу не всё, роботы того поколения очень легко ломались и разбивались, их надо было беречь.

Упражнения, которые учатся делать в школе, на уроках робототехники соответствуют тому, что должен знать и уметь каждый юный робототехник. Движение по линии, кегельринг, лабиринт,

создавали пульта управления роботом — на кнопках. Самым любимым видом является сумо, или перетягивание каната. Победить хочет каждый, не важно, мальчик или девочка, уроки «Лего» нравятся всем. Чтобы победить в силовых видах, нужно знать зубчатые передачи, использовать их правильно, вырабатывать стратегию. Благодаря участию в сумо роботов можно узнать, как повисить и понизить скорость робота, как выполнить одному мотору несколько заданий. Для этого используются шестеренки.

Очень важно участвовать в творческих проектах, это интересно и увлекательно, здесь кроме того, что придумываешь проект на заданную тему, строишь робота, программируешь его на выполнение задачи, еще нужно правильно преподнести свое творение строгому жюри. Важно защитить проект. Не секрет, что многие разработчики в разных сферах могут изобрести что-то очень интересное, а представить на суд общественности не могут. В робототехнике, в открытой категории участники с детства учатся защищать свое творение.

Первым творческим проектом, который я разработала, был «Колобок». Он умел делать различные движения, поворачиваться, махать руками и всё это под музыку (и всё это на двух моторах), получился танец. Мы сшили из крашеного поролона шар, приклеили глаза и закрепили робота внутри Колобка. Защищать было очень сложно. В декабре 2006 г. проходил первый региональный турнир по робототехнике в Челябинской области. Председателем жюри был министр образования и науки Владимир Витальевич Садырин.

В 2007 г. сборная Челябинской области впервые поехала на олимпиаду по робототехнике в Москву. Уровень тех роботов уступал современным. Прогресс в робототехнике очевиден, так много изменилось за эти годы. Главное — ужесточились правила, и с каждым годом правила турниров становятся всё сложнее.

Начиналось наше участие с перетягивания каната, с робота-футболиста, забивающего пенальти в пустые ворота, с творческого проекта «Часы», которые просто шли и тикали.

Но соревнования соревнованиями, а в течение занятий, на уроках необходимо осваивать новые приемы программирования, помогающие роботу не сбиваться с линии. Начинают с простого бесконечного цикла А вперед С стоп до белого, С вперед А стоп до черного. Все просто и понятно. Для тех, кто не занимается робототехникой, кажется, что тут такого — ехать по линии. А ведь нужно научить робота, у которого всего один пиксель для отслеживания уровня освещенности. Все роботы научились так ездить, все с рав-

ной скоростью проходили заданную дистанцию на зачете. Но что нужно изменить, чтобы стать быстрее? Находкой стало решение одного из моих одноклассников, которое он даже не смог объяснить, так робот себя повел случайно, а оказалось — победил. Стали анализировать и вывели алгоритм движения на одном датчике, позволяющем проходить острые углы, который заметно ускорял робота. Алгоритм заключался в том, что нужно ехать со старта. С белого не только до черного и останавливаться, а до нового белого, за линией и потом обратно до белого с другой стороны черной линии. Робот движется зигзагом с большой скоростью. Он с легкостью преодолевает острые углы, которые стандартным алгоритмом не пройти никогда.

Если добавить второй датчик света, то робот сможет двигаться не по простой линии, а по линии с перекрестками, причем проходить их легко, не сбиваясь. Так работает релейный регулятор.

Существуют и другие регуляторы движения: пропорциональный регулятор движения, пропорционально-дифференциальный и др. Звучит сложно, но понятен принцип работы робота, а потому и программу составить не сложно.

Дальше необходимо изучить работу датчика ультразвука. Принцип работы похож на работу датчика освещенности, там фотоэлемент получает отраженный свет, здесь принимается отраженный звук. Но работать с ним сложнее, чем с датчиком освещенности. Это очень капризный датчик. Однако он позволяет расширить круг решаемых задач. Если раньше наш робот ездил по лабиринту, используя датчик касания, то теперь робот может двигаться, не задевая стенок лабиринта, и не зарывается в тупиках.

В робототехнике важно соблюдать условия равенства между конструированием и программированием. Все учащиеся разные, кто-то обожает собирать роботов, кто-то программировать. Но достигнет успеха команда, в которой механик хорошо программирует, а программист не отказывается собирать робота. Когда механик строит робота, он должен понимать, как будет двигаться робот, нужно построить рационально, разместить центр тяжести над колесами, для лучшей управляемости робота. Программист же, написав и испытав программу, должен понимать, при ошибках робота нужно что-то менять, скорее всего программу, но бывает, что механически можно решить многие проблемы поведения робота.

Если вернуться к мировой олимпиаде, то могу сказать, что готовиться пришлось долго, пройти четыре этапа отбора (город, реги-

он, Москва, сборы), на каждом становилось всё труднее. Соперники были очень сильными.

Регламенты соревнований объявили в январе, мировая олимпиада — в ноябре. И все месяцы, начиная с января, мы работали над роботом. Первый робот очень отличался от того, который позднее участвовал на олимпиаде. В течение времени совершенствовался робот, оптимизировалась и усложнялась программа. И еще обязательным условием является доскональное знание конструкции робота, ведь на турнирах все участники собирают роботов с нуля, всё должно быть отдельно: каждый штифт, каждый мотор и провод, даже диск от шины в колесе нужно отделить.

Очень много тонкостей есть в соревновательной робототехнике, очень много правил. И для достижения успеха нужно всем знать правила соревнований. Всегда начинать с чтения правил и соблюдать их.

**Софронова Н. В.,**

*д-р пед. наук, профессор,*

*г. Чебоксары, [n\\_sofr@mail.ru](mailto:n_sofr@mail.ru)*

*Чувашский государственный педагогический  
университет им. И. Я. Яковлева*

## **ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ РОБОТОТЕХНИКЕ В РЕГИОНЕ**

Робототехника ворвалась в школу почти так же неожиданно и мощно, как в 1985 г. ворвалась в школу информатика. Сразу же возникшие проблемы практически те же самые: кому учить? чему учить? на чем учить? Начнем с вопроса «кому учить?»

В ФГОС (раньше ГОС) ВПО по педагогическому направлению и рекомендуемых учебных планах ведущих вузов обучение робототехнике будущих учителей не предусматривалось. Следовательно, учитель должен освоить этот раздел информатики самостоятельно. Но кто и почему будет это делать? Далеко не каждый учитель захочет (и сможет) освоить новый раздел информатики. Так, собственно, и получилось у нас в Чувашии. Из 123 комплектов *Lego Mindstorms*, распределенных в инженерные классы школ региона, только в 7–10 школах начали быстро и успешно осваивать методику обучения робототехнике. Главным показателем успешности считалось результативное выступление на робототехнических соревнованиях. В остальных школах ждали, когда их пригласят на семинар в институт образования или искали людей, способных работать со школьниками. Таких людей найти практически невозможно, поскольку профессиональные информатики не занимаются игрушками. Парадокс ситуации еще заключается в том, что в институте образования тоже нет людей, способных обучать робототехнике. Выходом из этой ситуации и явился интегративный подход. Усилия по обучению учителей были объединены с трех сторон: Министерство образования в лице института образования, передовые в области робототехники школы и вуз. По инициативе института образования было проведено несколько семинаров для учителей по обмену опытом обучения робототехнике на базе передовых в этом направлении школ. Но и здесь не все так просто. Школы, конечно, с удовольствием соглашались на организацию семинара на их базе. Это престижно

для школы. Но обучения как такового не было. Была демонстрация достижений и продуктивное общение учителей. Чтобы научить реально хотя бы основам робототехники, надо примерно месяц, а то и больше. Семинар таких возможностей не предусматривает. Однако положительное значение семинаров, безусловно, имеется. Это создание внутренней мотивации учителей, уверенность, что робототехнические комплекты вполне доступны для изучения школьниками, а само обучение робототехнике — увлекательное и дидактически значимое занятие.

Местом, где давно и профессионально занимаются робототехникой в Чувашии, является кафедра промышленных робототехнических комплексов машиностроительного факультета Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова. Очевидно, студенты изучают не *Lego Mindstorms*, а промышленные образцы роботов. Однако на базе этой кафедры был организован кружок по робототехнике для школьников всех возрастов, на котором использовали для проектирования роботов *Lego Mindstorms*. На базе этой же кафедры был организован семинар для учителей.

Какова роль педагогического университета в этой сложной ситуации? Увы, пока не очень значима. Роботы для нас пока новинка. На кафедре информатики и вычислительной техники есть два комплекта *Lego Mindstorms*, студенты — будущие учителя информатики получают основы работы с этими комплектами. Но пока это направление в зародышевом состоянии, не было выпусков, не виден результат. Впрочем, в этом учебном году планируется разработка электронного учебника по обобщению опыта обучения робототехнике в школах Чувашии. Затем электронный учебник будет распространен в инженерные классы. Планируется учебник написать как методическое пособие по обучению робототехнике. Надеемся, что наша инициатива получит поддержку в Министерстве образования Чувашии.

Рассмотрим два следующих вопроса: чему учить? на чем учить? Для изучения робототехники в школе разработано несколько комплексов. Наиболее известные из них — это *Robotis Bioloid*; *Lego Mindstorms*; *fischertechnik*; *Arduino*. Существуют и другие системы для разработки роботов.

Опишем систему обучения робототехнике с начальной школы по 11-й класс. Будем учитывать, что обучение робототехнике пока не является обязательной составляющей ФГОС ООО, поэтому обучение робототехнике возможно по двум направлениям: внекласс-

ная работа или профильное обучение (включая элективные курсы) и интеграция с некоторыми дисциплинами школьного курса (прежде всего, физика, информатика, технология). Опишем систему обучения робототехнике по первому направлению.

Таблица 1

**Система обучения робототехнике во внеурочной работе  
или профильном обучении**

<b>Уровень обучения</b>	<b>Цели и задачи</b>	<b>Рекомендуемые системы</b>	<b>Особенности</b>
Начальные классы	Сборка роботов, элементы механики роботов	<i>Lego, Lego Mindstorms, fischertechnik</i>	Обучение должно быть основано на потребности детей в конструировании
5–7 классы	Знакомство с механикой роботов	<i>Lego Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik</i>	Многие необходимые разделы физики дети еще не изучали, нужно практику предварять теорией
8–9 классы	Программирование роботов внутренними ресурсами систем	<i>Lego Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik</i>	Программирование роботов хорошо коррелирует с учебной программой по информатике
10–11 классы	Программирование роботов с использованием языков программирования и внешних устройств	<i>Lego Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik, Arduino</i>	Внеклассная работа расширяет и углубляет навыки учащихся по программированию и физике

В настоящее время практически нет школ (кроме нескольких специализированных школ в системе дополнительного образования), в которых обучение робототехнике велось бы планомерно и систематизировано. Как правило, это фрагментарное обучение на

одном-двух указанных в табл. 1 уровнях обучения. Поэтому представленная таблица на сегодняшний день носит умозрительный характер. Вместе с тем выделенные конструкторы и особенности обучения на каждом уровне находят применение в практике обучения школьников, но пока бессистемно.

Если обучение робототехнике начинают в школе с начальных классов, то естественно надо опираться на увлечение детей Лего-конструированием. Многие дети уже в детском садике с удовольствием собирают достаточно сложные конструкции «Лего». Работы таких детей можно использовать в качестве образцов, стимулировать дальнейшее усложнение агрегатов. Вместе с тем надо отметить, что только сборка «Лего» и тому подобных моделей еще далека от робототехники. Робот должен выполнять какие-то действия.

В 5–7 классах обучение робототехнике может быть основано на конструировании движущихся механизмов. Однако есть проблема в том, что физику в большинстве школ изучают с 7-го класса, т. е. основы механики дети еще не знают. Поэтому учитель должен каждое занятие предварять теоретическим материалом, причем в доступном для детей изложении.

В 8–9 классе обычно уже изучают основы программирования, поэтому использование встроенной системы команд для управления роботами детям вполне доступно. Обычно на уроках информатики в школах изучают Паскаль, т. е. язык структурного программирования. Встроенные языки для конструкторов роботов также имеют команды для построения основных алгоритмических структур: условие, цикл, процедура. К сожалению, примеры в школьных учебниках по информатике и задания ГИА и ЕГЭ не ориентированы на написание программ для управления роботами, однако принципиальное единство в построении команд можно и должно использовать.

В 10–11 классах учащиеся уже, как правило, ориентированы на будущее профессиональное обучение, поэтому робототехникой занимаются школьники, которые хотели бы связать свою дальнейшую профессиональную деятельность с информатикой или физикой. Им доступны как серьезные языки программирования (такие как С или С++), так и сложные манипуляции с платами и датчиками. Поэтому среди рекомендуемых систем появляется Arduino, для работы с платами которого необходимы неплохие знания по электронике.

Рассмотрим возможности включения элементов робототехники в школьные дисциплины.

**Система обучения робототехнике на основе объединения с некоторыми дисциплинами школьного курса**

Дисциплина	Цели и задачи	Рекомендуемые системы	Особенности
Информатика	Расширение знаний в области программирования и моделирования	<i>Lego Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik</i>	Связь с программированием, моделированием и социальной информатикой
Физика	Углубление практических навыков по механике и электротехнике	<i>Lego Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik, Arduino</i>	Связь с разделами физики: механика: основы кинематики, основы динамики; основы электродинамики и электростатика и др.
Технология	В начальных классах — конструирование	<i>Lego, Lego Mindstorms, fischertechnik</i>	В соответствии с ФГОС ООО по направлению «Индустриальные технологии»

Рассказы о роботах на уроках информатики можно начинать с самых первых уроков, независимо от возраста учащихся в рамках раздела «Социальная информатика». Далее, когда учащиеся будут изучать программирование или моделирование, учитель может демонстрировать изучаемые алгоритмические структуры или приемы моделирования на роботах. Однако в классе должна быть группа учащихся, на которых учитель может «опереться», те, кто изучают робототехнику во внеурочное время.

На уроках физики робот может демонстрировать реальное воплощение основных законов механики и электродинамики. Главная проблема такой интеграции — это отсутствие методической литературы и учебно-методических пособий.

Считаем, что создание роботов и управление ими — это не только увлекательный процесс, но и занятие, имеющее большое дидактическое и воспитательное значение. Во-первых, роботы «возвращают» детей в реальность. Чуть ли не с первых лет жизни дети

играют в компьютерные игры, в которых существуют свои правила (например, несколько жизней, нереальные прыжки или передвижения под водой без скафандра и пр.). У детей происходит смешение виртуального и реального миров. Роботы существуют в реальной среде и подчиняются законам реального мира. Во-вторых, скучное для многих школьников программирование превращается в увлекательнейшее занятие по составлению программы для управления роботом. Чтобы дети лучше могли понять смысл команд языков программирования, было придумано множество исполнителей, первый из которых — знаменитая черепашка Лого (разработчик — Сеймур Пейперт). Робот тоже исполнитель, только существующий не в виртуальной, а в реальной среде. И, наконец, интегративное значение роботов, для создания которых необходимо обладать знаниями в области программирования, технологий (чтобы собрать робота), физики (работа с датчиками) и пр. В целом робототехника в школе полностью соответствует основной идее новых стандартов — формирование не только знаний и умений, но и способности применять их на практике.

## ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ К ФОРМИРОВАНИЮ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ НА МАТЕРИАЛЕ ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЯ

*Мышление всегда носит творческий характер,  
так как оно направлено на открытие новых знаний.  
Творческое мышление — один из интереснейших  
феноменов, выделяющих человека из мира животных.*

Одной из основных проблем, стоящих сегодня перед системой народного образования и обществом в целом, является проблема активизации творческого мышления младших дошкольников. Психологи утверждают, что развивать творческое начало в детях следует как можно раньше, в противном случае оно может угаснуть. Следовательно, нужна целенаправленная работа по развитию творческого мышления младших дошкольников с учетом возрастных и индивидуальных способностей.

Мышление всегда носит творческий характер, так как оно направлено на открытие новых знаний. Творческое мышление — один из интереснейших феноменов, выделяющих человека из мира животных. Творческое осмысление действительности является одним из способов активного познания мира, и именно оно делает возможным прогресс как отдельного индивида, так и человечества в целом. Отечественный психолог Р. С. Немов дает такое определение творческого мышления: «Творческое мышление — вид мышления, связанный с созданием и открытием чего-либо нового». Американские психологи Г. Линдсей, К. Халл, Р. Томпсон дают другое определение: «Творческое мышление — это мышление, результатом которого является открытие принципиально нового или усовершенствованного решения той или иной задачи».

Детей, увлекающихся конструированием, отличают богатые фантазия и воображение, активное стремление к созидательной деятельности, желание экспериментировать, изобретать; у них развито пространственное, логическое, математическое, творческое мышление, память, что является основой интеллектуального развития и показателем готовности к школе.

Конструкторы «Лего» на сегодняшний день — незаменимые материалы для занятий в дошкольных учреждениях. Дети любят играть в свободной деятельности. В педагогике Лего-технология интересна тем, что, строясь на интегрированных принципах, объединяет элементы игры и экспериментирования. Игры «Лего» здесь выступают способом исследования и ориентации ребенка в реальном мире.

Необходимо подчеркнуть, что в процессе игры с конструктором ребенок развивает:

- мышление: умение сравнивать, обобщать, анализировать;
- концентрацию внимания;
- мелкую моторику;
- умение следовать образцу;
- пространственное воображение, способность видеть разные способы создания образов и построек;
- целенаправленность собственных действий, добиваясь определенного результата.

Педагог должен искать интересные детям и в то же время несложные способы развития вышеперечисленных качеств. Детей трудно заинтересовать абстрактными понятиями и уж тем более невозможно заставить их выучить материал, если цель его изучения им непонятна. Мы стремимся использовать разнообразные приемы и методы, понимая, что сами должны обучаться современным технологиям, ведь наши воспитанники живут в мире компьютеров, Интернета, электроники и автоматики. Они хотят видеть это и в образовательной деятельности, изучать, использовать, понимать. Одним из таких современных методов мы считаем совместную (дошкольники, педагоги и родители) интеграционную деятельность — Лего-конструирование. «Лего» — уникальный конструктор: из его деталей можно построить как башню, высота которой будет отмечена в Книге рекордов Гиннеса, так и робота, способного производить замеры освещенности и температуры окружающего пространства или сортировать предметы по соответствующим корзинам.

В настоящее время специалисты в области педагогики и психологии уделяют особое внимание детскому конструированию. Не случайно в современных программах по дошкольному воспитанию эта деятельность рассматривается как одна из ведущих.

### Библиографический список

1. *Брушлинский, А. В.* Психология мышления и проблемное обучение / А. В. Брушлинский. — М.: Знание, 1983.
2. *Варданян, А. У., Варданян, Г. А.* Сущность учебной деятельности при формировании творческого мышления учащихся / А. У. Варданян, Г. А. Варданян. — Уфа, 1985. — 34 с.
3. *Выготский, Л. Н.* Воображение и творчество в дошкольном возрасте / Л. Н. Выготский. — СПб.: Союз, 1997. — 92 с.
4. Педагогические вести [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pedvesti.uvuo.ru/1205/p2-1205.html>.
5. *Тамберг, Ю.* Развитие творческого мышления ребенка / Ю. Тамберг. — СПб.: Речь, 2002. — 176 с.
6. 1-школа [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.home-edu.ru/user/uatml/00000009/multistudkrs/6-9-lego-nikitin.txt>.
7. Центр образования № 1408 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://1408.ru/typ1.php?poz=1675>.

**Трубайчук Л. В.,**

д-р пед. наук, профессор кафедры  
педагогики и психологии детства, [trubaichuklv@cspu.ru](mailto:trubaichuklv@cspu.ru)

**Емельянова И. Е.,**

д-р пед. наук, профессор кафедры  
педагогики и психологии детства, [yanova\\_77@mail.ru](mailto:yanova_77@mail.ru)  
Челябинский государственный педагогический университет

## **СОЗДАНИЕ ЛЕГО-КОНСТРУИРУЮЩЕЙ СРЕДЫ В ДОШКОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

В Федеральном государственном образовательном стандарте дошкольного образования большое внимание уделяется организации образовательной среды детского сада. Данный документ характеризует ее как предметно-пространственную развивающую среду. Исходя из идеи нашего исследования, мы определяем данную среду как лего-конструирующую, которая включает предмет деятельности ребенка, персональные конструкторы серии *Lego*, компьютеры, дидактические материалы, находящиеся в специально оборудованной комнате или домашней обстановке.

Идеалом можно считать такую образовательную среду, которая обеспечивает реализацию и проявление личности ребенка в основных составляющих жизнетворения: гармонизация личности — достижение и пребывание в гармонии с самим собой, со своим телом, с душой и разумом; социализация личности — гармония с окружающей социальной средой; экологизация личности — гармония с окружающей природной средой [179].

Непосредственно для лего-конструирующей деятельности мы рекомендуем приобрести следующие материалы: *Lego bricks*, *Lego system*, *Duplo* «Первые механизмы», *Lego WeDo*, *Lego MindStorms*. Все вышеперечисленные конструкторы относятся к серии *Lego Education* — специально разработанные конструкторы и программы к ним, нацеленные на развитие и обучение детей, начиная с дошкольного возраста. В рамках *Lego Education* наборы включают не только детали конструктора, такие как блок, балка, пластина, двери, окна, диски, оси и т. д., но и фигурки людей, животных, буквы алфавита, цифры и многое другое. Конструкторы «Лего» для образования спроектированы таким образом, чтобы ребенок в процессе

занимательной игры смог получить максимум информации о современной науке и технике и освоить ее. Наборы конструкторов *Lego Education* предназначены как для самостоятельной, так и для групповой и подгрупповой образовательной деятельности.

В качестве рекомендаций предлагаем в лего-конструирующей среде сформировать зону для свободной лего-конструирующей деятельности детей, помимо основных наборов «Лего», рекомендуем тематические серии конструкторов «Полиция», «Зоопарк», «Дом», «Город» и др., способствующие развитию самостоятельной конструкторской деятельности в соответствии с возрастными и гендерными особенностями детей дошкольного возраста, разработана специальная картотека технологических карт.

*Lego bricks* предназначены для ознакомления детей с конструктором. В набор входят блоки  $2 \times 2$ ,  $3 \times 2$ ,  $4 \times 2$ ,  $6 \times 2$  креплений и балки на 1, 2, 3, 4 и 6 креплений. Дети учатся скреплять детали между собой, подбирать их по размеру и цвету, заменять одну деталь другой.

*Lego system* — серия классических конструкторов. Модели просты в сборке и прекрасно подойдут для первоначального освоения конструкторской деятельности с материалами «Лего». В наборах содержится до 405 деталей, включая колеса для машин и платформы для строительства. Из ярких разноцветных элементов конструктора можно построить не только домик с участком, но и создать целый город. Модели конструируются в соответствии с инструкциями — технологическими картами, прилагающимися к набору или разработанными педагогом, — или создаются по собственному замыслу детей.

*Lego Duplo* — конструкторы для детей в возрасте от двух до шести лет. Это более крупные блоки, комфортные для детей младшего дошкольного возраста. Один из девизов компании *Lego Group* звучит так: «Большие блоки для маленьких ручек» («Big bricks for small hands») [1], что полностью соответствует серии *Duplo*. В их состав входят готовые игрушки и блоки «Лего», предполагающие сборку и разборку конструкций разнообразными способами. *Duplo* — эффективное средство для развития детской моторики, творческого мышления, является отличным средством для организации свободной деятельности детей в условиях детского сада и дома. Все детали конструкторов серии *Duplo* изготовлены из экологичных материалов, а также имеют оптимальный размер, обеспечивая полную безопасность для здоровья и жизни ребенка.

*Lego Duplo* «Первые механизмы» — конструктор, знакомящий детей дошкольного возраста с основами механики. Способствует наглядной демонстрации действия физических законов энергии, подъемной силы и равновесия. В набор входят технологические карты, помогающие детям в процессе работы над моделью. Помимо основных Лего-элементов, в конструктор включены лопасти, крылья, шкалы и другие детали, которые помогут создать восемь базовых моделей по технологическим картам, а впоследствии и самостоятельно придумывать движущиеся конструкции.

Конструктор «ПервоРобот» *Lego WeDo* предназначен для сборки и программирования простых моделей при помощи компьютера. В набор входят электромоторы, датчики движения и наклона, мультиплексор *Lego USB Hub*. Благодаря данному конструктору решаются следующие образовательные задачи: проектирование и конструирование, элементарное знакомство с компьютером, начальное программирование, поиск альтернативных творческих решений, развитие навыков общения, обмена идеями и работы в коллективе.

*Lego MindStorms* («мозговой штурм») представляет собой набор конструктора «Лего» для сборки робототехнических моделей с датчиками и различными способами управления. Он открывает широкие возможности для развития у ребенка дошкольного возраста творческого и начального технического мышления, а также для освоения элементарных навыков программирования [2]. Расширенные функции и новые возможности программирования позволяют создать настоящего движущегося робота. Роботов *MindStorms* используют по всему миру для обучения детей, начиная с пяти лет. Проводятся международные соревнования, в которых российские команды не раз завоевывали призовые места. Набор включает компьютерный блок для управления, двигателя, датчики, детали «Лего», микропроцессор.

В кабинете конструкторского и технического творчества мы предлагаем поместить строительные наборы для разных возрастных групп. Для удобства необходимо пронумеровать все контейнеры и закрепить за каждым номером определенного ребенка или группу детей. Конструкторы в кабинете необходимо хранить в отдельном шкафу, где предусмотрены отдельные полки для хранения незаконченных моделей. В кабинете технического творчества необходимо оборудовать отдельное место для дополнительных материалов, таких как книги, цветная бумага, картон, ленты, ножницы, — все это может потребоваться для творческого преобразования моделей.

Все детали раскладываются в коробки по форме и цвету. Например, красные кубики — в одну коробку, синие кирпичики — в другую и т. д. На узкую часть коробок наклеиваются маленькие изображения тех деталей, которые в них лежат. Такое хранение удобно тем, что пользоваться материалом могут дети всех возрастных групп, значительно сокращается время на его уборку, дети не ограничиваются только теми деталями, которые имеются в той или иной коробке, так как в комплекте обычно однородные детали имеют разный цвет. И поэтому как бы ребенок ни пытался соотнести их по цвету, постройка получится пестрой. Ближе к краям столов лучше ставить коробки с наиболее часто используемыми деталями (кирпичиками, кубиками, пластинами). Расстояние между рабочими столами и столами с материалом не должно превышать 1 м, чтобы не тратить время на лишнее хождение.

Подобное проектирование кабинета обеспечивает комфортное и безопасное проведение занятий по лего-конструированию: коробки со строительным материалом не мешают детям работать, увеличивается полезная площадь столов для конструирования, облегчается анализ сооружений, поскольку все они на виду (опустевшие коробки не загораживают постройки). Чтобы строительным материалом было удобно пользоваться в свободное от занятий время, для него отводят определенное место.

В лего-конструирующей среде необходимо предусмотреть возможность занятий в кабинете разных возрастных групп. В группах младшего дошкольного возраста настольный строительный материал надо разместить на полках, которые стоят на двух узких столах или висят над ними. Его надо раскладывать по цвету и форме (прямо на полочках), чтобы дети могли быстро отобрать необходимые детали, а затем убрать их на место. Количество деталей и место для работы должны быть рассчитаны для одновременного конструирования четырьмя-пятью детьми. Готовыми моделями можно поиграть, для чего предусмотрено наличие мелких игрушек (токарные елочки, флажки, матрешки, зверюшки, машинки и др.). Крупный строительный материал надо хранить на стеллажах, на низко подвешенных полках, платформах. Его тоже надо раскладывать по форме. Необходимо предусмотреть и крупный игровой материал (куклы, собачки, медведи и др.). Место для конструирования желательно оборудовать в стороне от постоянного движения детей и взрослых.

В группах среднего дошкольного возраста строительный материал необходимо хранить в коробках, в которых он приобретен.

Мелкие игрушки можно не расставлять на полках, а тоже убрать в коробки. Крупный строительный материал лучше хранить в шкафах на подвесных полках (в открытом виде). Чем крупнее детали, тем ниже они размещаются.

В старших группах специального места для конструирования можно не выделять, а использовать те же столы, за которыми дети занимаются, или любые свободные. Мелкий строительный материал необходимо хранить в коробках, в которых он был приобретен, и по деталям не разбирать. Крупный строительный материал обычно убирают в закрытые шкафы и стеллажи. Пластины как для настольного, так и для напольного процесса можно хранить здесь же. Мелкий игровой материал складывается в коробки.

Создание легио-конструирующей среды для дошкольников рекомендуем осуществлять совместно с родителями, что позволит детям успешно конструировать дома и оказывать влияние на развитие технических способностей детей. В детском саду необходимо проводить тематические конкурсы по легио-конструированию, в рамках которых дети могут совместно с родителями создавать постройки на заданную тему (например, «День города»), чтобы не просто продемонстрировать свое творение, но и рассказать, что это они создали, откуда взяли образец и чем именно привлекла их тема. Также для родителей необходимо проводить открытые занятия, чтобы они видели, как ведется образовательная деятельность с применением легио-конструирования, помогали детям в создании и программировании моделей. Включение семей воспитанников в образовательную деятельность детского сада расширяет легио-конструирующее пространство, объединяет интересы педагогов, родителей и детей.

Таким образом, легио-конструирующая среда подразумевает не только создание кабинета технического творчества в детском саду, но и легио-конструирующее пространство в домашней обстановке.

### **Библиографический список**

1. Итоги семинара «Перспективы развития образовательной робототехники и Легио-конструирования в дополнительном образовании детей» // Внешкольник.ру. — Режим доступа: <http://vneshkolnik.ru/news.php?act=show1&id=6659>.
2. Санникова, Е. В. Образовательная робототехника / Е. В. Санникова // МКОУ СОШ № 106. — Режим доступа: <http://www.sch106.trg.ru/p137aa1.html>.

Устинский Д. В.,  
г. Сатка, [kakzovut@gmail.com](mailto:kakzovut@gmail.com)  
МБОУ СОШ № 4

Карасова И. С.,  
д-р пед. наук, профессор,  
научный руководитель

## МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Современная образовательная система России характеризуется масштабными изменениями. Формируются новые образовательные инструменты, направленные на повышение качества образования. Одним из таких инструментов на сегодняшний день является образовательная робототехника.

Прежде чем рассматривать робототехнику как предмет, необходимо рассмотреть само понятие робототехника. Хорошее определение дает Е. П. Попов в учебнике «Основы робототехники: введение в специальность»: «**Робототехника** (от **робот** и **техника**; англ. *robotics*) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства [1].

Исходя из предложенного определения сформируем общее определение образовательной робототехники.

Образовательная робототехника — учебная дисциплина в системе основного или дополнительного образования, содержание которой построено на основе прикладной науки «робототехника».

### Модель предмета «Образовательная робототехника»

Основной блок	Вспомогательный блок		Формы организации процесса
	Содержательная часть	Процессуальная часть	
<p>Основные понятия робототехники</p> <p>Основные понятия программирования</p> <p>Методы конструирования</p> <p>Методы изучения конструкций</p> <p>Методы программирования</p>	<p>Элементы формальной и математической логики</p> <p>Методологические знания о структуре понятий</p> <p>Сведения из истории техники</p> <p>Знания прикладного характера</p> <p>Знания из экологии и основ безопасности жизнедеятельности</p> <p>Оценочные знания</p> <p>Межпредметные знания (из физики, технологии, математики, информатики и др.)</p>	<p><b>Познавательные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять, различать и называть детали конструктора; понимать и объяснять принцип действия конструкции;</li> <li>конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;</li> <li>ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;</li> <li>перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.</li> </ul> <p><b>Регулятивные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>уметь работать по предложенным инструкциям;</li> <li>умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</li> <li>определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;</li> </ul>	<p>Групповая</p> <p>Парная</p> <p>Индивидуальная</p> <p>лекция, практические занятия, урок или лабораторные работы, игровая форма деятельности</p>

Основной блок	Вспомогательный блок		Формы организации процесса
	Содержательная часть	Процессуальная часть	
		<p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь работать в паре и в коллективе;</li> <li>• уметь рассказывать о собранной конструкции; уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.</li> </ul> <p><b>Предметные умения:</b></p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• простейшие основы механики</li> <li>• виды конструкций (однодетальные и многодетальные), неподвижное соединение деталей;</li> <li>• технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать полученные знания для создания выигрышных, готовых к функционированию конструкций;</li> <li>• создавать программы для выбранной модели;</li> <li>• работать с программой и использовать множество различных соединений для проведения исследовательской работы по предложенной теме;</li> <li>• с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль</li> </ul>	

Основной блок	Вспомогательный блок		Формы организации процесса
	Содержательная часть	Процессуальная часть	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей.</li> <li>• реализовывать творческий замысел</li> </ul>	

## Дидактические функции образовательной робототехники

### 1. Функция обучения:

- преемственность образования;
- умение работать в группе;
- умение искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических — текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);
- развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- развитие коммуникативной компетентности школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества).

### 2. Функция развития:

- развитие технического мышления;
- развитие логического мышления;
- ознакомление с основными принципами механики;

- формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- развитие индивидуальных способностей ребенка;
- повышение интереса к учебным предметам посредством образовательной робототехники.

### **3. Функция воспитания:**

- социализация;
- отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- эмоционально-ценностное отношение к окружающему миру;
- уважение к отечественным ученым-изобретателям.

### **Библиографический список**

1. *Попов, Е. П., Письменный, Г. В.* Основы робототехники: введение в специальность. — М.: Высшая школа, 1990. — 224 с.

**Федорова Н. Д.,**

*г. Курган, [natalya\\_dm\\_fed@rambler.ru](mailto:natalya_dm_fed@rambler.ru)*

*Государственное автономное  
образовательное учреждение*

*дополнительного профессионального образования*

*«Институт развития образования*

*и социальных технологий»*

## **ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТОРОВ В УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Одной из главных задач современной системы образования является подготовка специалистов, способных использовать инновационные технологии в условиях перехода от процесса передачи информации к процессу передачи компетенций. Важную проблему на этом этапе составляет преподавание таких дисциплин, как информатика и робототехника, педагогами, не проходившими специального обучения этим предметам (учителями начальной школы).

На современном этапе внедрения информационных технологий в процесс обучения профессиональная компетентность педагога, работающего в начальной школе, выражается в способности качественно выполнять свои функции и применять там, где это возможно, объективно новые технологии и средства обучения. В последние годы в дополнительном образовании набирает популярность направление, выводящее на физический план многие абстрактные понятия информатики и программирования — робототехника. Эта дисциплина не является обязательным предметом в школе, она чаще всего изучается в рамках факультативов либо в дополнительном образовании. Еще одна особенность робототехники — большой выбор аппаратной и программной платформ, что может ввести в заблуждение начинающих педагогов и затруднить процесс разработки образовательных программ и планов занятий. В помощь учителю, организующему занятия по робототехнике в начальной школе, можно сформулировать несколько советов, позволяющих выбрать собственную базу и построить работу с учениками.

Перед началом планирования и составления рабочей программы необходимо проанализировать все доступные наборы образовательных конструкторов, подходящих для возраста 5–10 лет. Анализ оборудования нужно производить по следующим критериям: фирма-производитель, количество деталей, количество элементов электрификации (контроллер/коммутатор, моторы, датчики), стоимость, программное обеспечение. В наборе обязательно должны быть датчики (в случае применения конструктора на уроках информатики можно будет рассмотреть алгоритмы с параметрами на интерактивном исполнителе), два или более. Строительные элементы конструктора не должны быть слишком мелкими, особенно крепежи. Проанализировав по приведенным выше пунктам существующую на 2014 год аппаратную базу, приходим к выводу, что одним из наиболее подходящих для работы в начальной школе образовательных конструкторов является *Lego Education WeDo*. Этот конструктор предоставляет три различных набора для работы: базовый, ресурсный и простые механизмы. Комплекты содержат коммутатор, электромотор и два датчика — достаточный для эффективного обучения набор. Программное обеспечение визуальное, интуитивно понятное, работе с ним можно обучать уже со второго класса. Детали ярко окрашены в несколько основных тонов, по размеру достаточно крупные и прочные.

Следующим этапом после проведения анализа образовательных конструкторов является этап закупки оборудования и его доскональное изучение. Цель изучения — выявить предельные возможности аппаратной и программной частей набора. Анализ программного обеспечения в случае робототехнических конструкторов состоит из выявления групп команд: действия, ожидание. В группу «действия» обычно помещают команды для работы с мотором, лампами, монитором и динамиком. Группа «ожидание» — это различные таймеры, которые, как правило, работают с датчиками.

Когда будет завершен анализ аппаратного и программного обеспечения, необходимо приступать к составлению тематического планирования занятий и написанию рабочей программы курса. Программу лучше всего создавать универсальную, с инвариантной и вариативной частями, чтобы можно было использовать одну и ту же разработку при обучении разноуровневых групп учеников. Удобно чередовать разделы программирования и конструирования, komponуя темы небольшими блоками. Контроль успеваемости в начальной школе можно проводить в виде защиты мини-проектов.

Приступая к занятиям, педагог должен четко формулировать образовательную цель каждого урока. Ученикам важно знать, что они будут изучать, а главное — зачем, что это им даст в будущем с практической точки зрения. Образовательные конструкторы предоставляют возможность реализации ряда обобщенных целей, из которых в процессе работы формулируются конкретные цели занятий [4]:

- развитие словарного запаса обучающихся и навыков общения;
- установление причинно-следственных связей во время учебно-исследовательской деятельности;
- анализ результатов, поиск новых решений, коллективная выработка идей;
- экспериментальное исследование, оценивание (измерение) влияния отдельных факторов на работу модели в целом;
- проведение систематических наблюдений и измерений;
- использование таблиц, схем и списков для отображения и анализа полученных данных;
- построение трехмерных моделей по предложенным технологическим картам;
- развитие логического и алгоритмического мышления и навыков программирования заданного поведения модели.

Помимо робототехники, образовательные конструкторы могут быть использованы в урочной деятельности. Они подходят для работы на уроках математики, технологии и информатики. В начальной школе информатика, как и робототехника, преподается либо в виде дополнительного курса за счет части программы, формируемой участниками образовательного процесса, либо как факультатив. Другие варианты предусматривают включение учебных блоков информатики в такие предметы, как математика и технология. Курс информатики тесно связан с робототехникой, которая в последние годы активно включается в образовательный процесс на всех уровнях обучения и иногда замещает частично или полностью курс информатики.

Рассматривая возможности курса «Робототехника» в начальной школе применительно к урочной деятельности, отметим, что образовательные конструкторы органично вписываются в ход урока информатики практически по любой теме. Они способны заменить (или дополнить) большую часть демонстрационного материала, существенно сократив время учителя на подготовку к занятиям.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования (ФГОС НОО [3]) можно выделить следующие основные цели обучения учеников начальной школы основам информатики:

- овладение практическими способами работы с информацией: поиск, анализ, преобразование, передача, хранение информации, ее использование в учебной деятельности и повседневной жизни;
- формирование начальной компьютерной грамотности и элементов информационной культуры.

Следуя рекомендациям ФГОС НОО, выделим минимальный набор тем курса информатики, который должен быть изучен в начальной школе. Анализируя с другой стороны учебники по информатике за 1–4 классы, можно отметить совпадение части их содержания с перечнем тем, рекомендованных ФГОС НОО. Выявленные при анализе учебников темы могут быть изложены с применением образовательного конструктора *Lego WeDo* (или аналогичного) как на уровне демонстрации объектов и процессов учителем, так и на уровне индивидуальной работы с конструктором каждого обучающегося.

Работа с образовательным конструктором может быть условно рассмотрена с разных позиций. Первая позиция предполагает использование деталей и их комбинаций в качестве демонстрационного материала при объяснении таких тем, как «Объекты и их свойства» и «Множества, их свойства и операции над множествами». Вместе с тем входящие в состав набора *Lego WeDo* коммутатор, датчики и мотор позволяют рассматривать темы «Информация», «Информационные процессы», наглядно демонстрируя принцип работы «Черного ящика», сбор, хранение, обработку информации и управляющие воздействия. Из рассмотрения управляющих воздействий вытекает привязка к теме «Алгоритмы и исполнители», где исполнителем алгоритма становится собранная из конструктора модель, управляемая командами через коммутатор. Как можно заметить из приведенных примеров использования *Lego WeDo*, работа с образовательным конструктором на уроках информатики позволяет излагать теоретический материал, подкрепляя его практической работой. На этапе обучения алгоритмизации ученики активно взаимодействуют с простым и интуитивно понятным программным обеспечением *Lego WeDo*, которое выступает в роли среды исполнителя, а система команд языка (частично или полностью) становится системой команд этого конкретного исполнителя.

Следует отметить, что перед тем, как вводить в урочную деятельность использование образовательных конструкторов, нужно ознакомить обучающихся с этим средством, показать состав наборов, пояснить назначение деталей. Это можно сделать в рамках вводного занятия по предмету или на классном часе. Такое требование обусловлено тем, что робототехнические образовательные конструкторы — достаточно специфическое средство обучения. Ученики должны понимать принципы конструирования моделей, работы датчиков и мотора, взаимодействия робота с программным обеспечением. Для этого учителю следует заранее разобраться с набором, с которым он планирует работать и быть готовым ответить на вопросы учеников.

Проанализировав работу с образовательными конструкторами в урочной и внеурочной деятельности начальной школы, приходим к выводу, что от педагога, использующего данное средство, требуется высокий уровень коммуникабельности, готовности работать с новым оборудованием, самостоятельно осваивать новые приемы и методики обучения. Для этого необходимо изучить ту базу, с которой предстоит работать: выяснить предельные возможности программного и аппаратного обеспечения, продумать разноуровневые задания и практические работы, творческие проекты. В связи с этим работе с образовательными конструкторами целесообразно обучать студентов педагогических направлений подготовки, в особенности информатиков, математиков и будущих учителей начальной школы. Педагогам, начинающим знакомиться с конструкторами в процессе своей профессиональной деятельности, можно посоветовать подходить к проблеме творчески, не опасаясь новых решений. Робототехнические конструкторы невозможно изучить только в теории, поэтому учителям необходимо применять их на практике там, где это возможно, и делать выводы для коррекции дальнейшей работы с учениками.

### Библиографический список

1. Федорова, Н. Д. Введение в робототехнику: методические рекомендации. 1–2 класс / Н. Д. Федорова. — Курган, 2014. — 116 с.
2. Федорова, Н. Д. Введение в робототехнику: методические рекомендации. 3–4 класс / Н. Д. Федорова. — Курган, 2014. — 178 с.
3. ФГОС НОО [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://kpfu.ru/docs/F2009061155/FGOS.NOO\\_23\\_10\\_09\\_Minjust\\_3\\_1\\_.pdf](http://kpfu.ru/docs/F2009061155/FGOS.NOO_23_10_09_Minjust_3_1_.pdf).
4. Перворобот *Lego WEDO* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://wiki.kkidppo.ru/images/6/6d/WeDo\\_Teacher's\\_Guide\\_\(LEGO\\_Education\)\\_-\\_2009.pdf](http://wiki.kkidppo.ru/images/6/6d/WeDo_Teacher's_Guide_(LEGO_Education)_-_2009.pdf).

**Фролова Е. В.,**  
канд. пед. наук, доцент,  
г. Челябинск [frol\\_e@list.ru](mailto:frol_e@list.ru)

**Мурзашева А. Б.,**  
студентка факультета подготовки УНК,  
[amurzasheva@inbox.ru](mailto:amurzasheva@inbox.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ**

Основная задача современного образования — создать среду, облегчающую ребенку возможность раскрытия собственного потенциала. Это позволит ему свободно действовать, познавая эту среду, а через нее и окружающий мир. Новая роль педагога состоит в том, чтобы организовать и оборудовать соответствующую образовательную среду и побуждать ребенка к познанию и к деятельности.

Образовательная среда «Лего», объединяет специально сконструированные для занятий в группе комплекты «Лего», тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Что такое **Лего-конструирование**? Еще одно веяние моды или требование времени? **Лего-конструирование** — одна из самых известных и распространенных ныне педагогических систем, широко использующая трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребенка. «Лего» в переводе с датского языка означает **«умная игра»**. Лего-конструктор побуждает работать в равной степени и голову, и руки учащегося. Конструктор помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлеченно работая и видя конечный результат. Именно «Лего» позволяет учиться играя и обучаться в игре.

В этом мы видим актуальность введения в детских оздоровительных лагерях курса «Основы робототехники».

Основная цель курса «Образовательная робототехника» — воспитание творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи, связанные с программированием и алгоритмизацией.

Изучение «Основ робототехники» создает предпосылки для социализации личности учащихся и обеспечивает возможность ее непрерывного технического образования, а освоение с помощью Лего-наборов и других конструкторов компьютерных технологий — это путь детей к современным перспективным профессиям и успешной жизни в информационном обществе. Конечно же, занятия робототехникой не приведут к тому, что все дети захотят стать программистами и роботостроителями, инженерами, исследователями. В первую очередь занятия рассчитаны на общенаучную подготовку младших школьников, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Мы начали осваивать Лего-конструирование с 2012 г.

**Этот курс помогает нам решать следующие образовательные задачи:**

- развитие творческих способностей детей;
- формирование коммуникативных навыков;
- формирование активной «Я-концепции».

Когда ребенок вовлечен в процесс сознания значимого и осмысленного продукта (машины, компьютерной программы), он сам «строит» свое знание, свой интеллект.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями «Лего» позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Программу курса условно можно разделить на две части:

- 1) конструирование;
- 2) программирование.

Занимаясь конструированием, ребята изучают простые механизмы, учатся при этом работать руками, они развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Дети — неутомимые конструкторы, их творческие возможности и технические решения остроумны, оригинальны. Младшие школьники учатся конструировать «шаг за шагом». Такое обучение позволяет им продвигаться вперед в собственном темпе, стимулиру-

ет желание учиться и решать новые, более сложные задачи. Любой признанный и оцененный успех приводит к тому, что ребенок становится более уверенным в себе.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, формируется умение работать в паре, в группе, происходит развитие творческих способностей.

На этапе программирования школьники переходят на более высокий уровень: игровая составляющая начинает уступать место серьезному продуманному изучению среды «Лего», что требует вдумчивости и терпения.

Лего — это всегда новое открытие, новая идея! Новый толчок к развитию нестандартного мышления...

Подводя итоги вышесказанному, можно сделать вывод, что введение в детском лагере занятий «Основ робототехники» обусловлено временем и следующими факторами:

- высоким уровнем автоматизации и роботизации современного производства, требующим соответствующих кадров;
- требованиями системно-деятельностного подхода ФГОС;
- низким уровнем мотивации обучающихся при изучении алгоритмизации и программирования вследствие низкой практико-ориентированности.

Внедрение курса «Образовательная робототехника в начальной школе» только началось. Предстоит доработка методических и дидактических материалов. Но мы понимаем, что направление «Образовательная робототехника» имеет большие перспективы развития. Оно может быть внедрено не только во внеурочную деятельность, но и в такие учебные предметы, как технология, окружающий мир в начальной школе. Другими словами, со временем нужен системный подход школы к встраиванию робототехники в образовательное пространство школы.

Робототехника — это увлекательно! Благодаря робототехнике, мои ученики стали активными, наблюдательными, сообразительными, намного лучше стали учиться по всем предметам. Мир не стоит на месте, всегда развивается, и кто знает, может именно эти, мои ученики, создадут нанотехнологичный аппарат или нового робота XXI в.

### **Библиографический список**

1. <http://robo-tspu.ru/node/76>.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. <http://smps.h18.ru/robot.html>.

**Циулина М. В.,**

*канд. пед. наук,*

*г. Челябинск, [ciulinamv@cspu.ru](mailto:ciulinamv@cspu.ru)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ**

В настоящее время мировое сообщество столкнулось с проблемой экономического кризиса, преодоление которого возможно только при развитии высокотехнологичного сектора экономики, фундаментальной и прикладной науки. Для этого необходим приход в экономику и другие сферы общества высококвалифицированных инженерных кадров, готовых к внедрению высоких технологий, научных исследований [1]. На современном этапе социально-экономического развития нашей страны, в связи со вступлением в мировое образовательное пространство возрастает потребность в воспитании инженера не только как профессионала, но и как творческой личности.

Решение технических вопросов в наше время, как отмечает Т. Б. Кудряшова, можно рассматривать только в контексте «культурной популяции», т. е. в широком контексте воспитания инженерной культуры. «Мы вынуждены признать, что во многом оказались рабски прикованы к технике и нуждаемся в свободном к ней отношении. Однако на практике современная культурная среда далеко не всегда дает возможность преодолеть проблемы в отношениях человек — техника. И во многом это связано с состоянием инженерной культуры, с уровнем профессиональной культуры тех, кто проектирует, создает, эксплуатирует, рекламирует и даже утилизирует технику» [2].

По мнению А. Е. Скирда, В. В. Романько и Л. Б. Андриюковой, необходимо «формирование качественно новой личности инженера, неотъемлемыми частями характера которой должны стать самоорганизация, высокий интеллект, глубокие знания, ответственность за последствия собственной деятельности, стремления к саморазвитию, творческая интуиция, мировоззренческая позиция, чувства ответственности перед своим народом. Для формирования лично-

сти необходим его осознанный интерес к достижениям и ценностям национальной и мировой культуры, расширение его гуманитарного кругозора и обогащение духовной культуры» [3]. Считаем, что формирование вышеназванных качеств начинается в школе, а также организациях дополнительного образования детей, что является прпедевтикой формирования инженерной культуры.

Феномен «инженерная культура» с философских позиций анализируется в работах О. В. Долженко, Н. Г. Багдасарян, Б. С. Гершунского, М. С. Каган, П. Г. Щедровицкого и др. Взаимосвязи общества, техники, науки рассмотрены в работах И. И. Осинского, В. П. Рыжова, Г. М. Доброва, В. В. Краевского, И. А. Негодаева и др.

Понятие «культура» трактуется как «система исторически развивающихся надбиологических программ человеческой деятельности, поведения и общества, выступающих условием изменения социальной жизни» [5, с. 271]. Инженерная культура, согласно мнению О. А. Смирновой, — это целостное личностное образование, характеризующееся сформированностью ряда компонентов: технологического, графического, проектировочного, конструкторского, моделирующего, информационного, высокий уровень которых позволяет осуществлять качественную профессиональную деятельность [4].

Проведенный нами анализ различных подходов к определению понятия «культура» позволяет сделать вывод, что ядром культуры являются ценности [6]. Под ценностями будем понимать «... специфические социальные определения объектов окружающего мира, выявляющие их положительное или отрицательное значение для человека и общества» [5, с. 646]. Для субъекта ценности выполняют роль повседневных ориентиров в предметной и социальной действительности, поэтому аксиологический компонент считаем одним из составляющих инженерной культуры.

Опираясь на работу Т. Б. Кудряшовой [2], считаем, что воспитательный аспект формирования инженерной культуры опирается на следующие положения.

1. Субъект образования — это целостный субъект, с широким спектром познавательных способностей (умение рассуждать, разумно мыслить) и важных качеств (эмоциональность, умение давать оценки, эстетические, вкус, такт, волевые качества).
2. Важным качеством, которое необходимо развивать у молодежи, является критическое отношение, включающее критическое

мышление, критическое восприятие воздействия на него современной культуры, аксиологическую осторожность в этой сфере. Без развития такого качества человек будет продолжать создавать «технических монстров» [2].

При формировании инженерной культуры необходимо уделять большое внимание эстетической, художественной стороне воспитания, развитию эстетических интересов, вхождению молодежи в мир русской и мировой литературы, живописи, архитектуры, музыки. Все это развивает нравственные и эстетические качества молодых людей.

Инженерную культуру можно представить как единство творческого начала, поведения, взаимодействия всех составляющих, кругозора личности, ее интеллектуального потенциала, духовных потребностей, мировоззрения и моральных норм, регулирующих поступки и действия культуры чувств. Формирование целостной культуры личности подразумевает овладение культурно-художественными ценностями, как историческими, так и современными. Интерес к технической специальности вовсе не исключает интересы в гуманитарной сфере, которые обогащают духовный мир человека.

С этой целью необходимо приобщение молодежи к размышлениям о культурных ценностях с последующей интериоризацией, становлением на этой основе индивидуальной мыследеятельности. Для этого нужно стремиться к развитию у молодежи «философского взгляда» на мир через рефлексию и саморефлексию; формировать способности к постановке целей, согласующихся с пониманием смысла жизни; помочь усвоить сущность знакового для истории процесса развития техники, важного в контексте формирования своей картины мира. На этой основе формируется инженерная культура. Инженерная культура может выражаться в творческом отношении личности к себе, к профессии, к жизни, к миру в целом. Это проявляется в желании усовершенствовать мир, в умении увидеть проблему с разных точек зрения и, таким образом, приблизиться к более целостному ее восприятию. Для постижения личностью процессов, происходящих в современных социально-техничко-экономических системах, необходимо их понятийное представление с объяснением; образное описание; перевод на язык схем, графиков; проигрывание-переживание отдельных ситуаций через деловые игры; эмпатийное вчувствование в происходящие процессы и представление себя на месте действующих лиц [2].

Итак, молодой человек, проявляющий интерес к инженерной профессии, или инженер, создающий новые культурные ценности, должен обогащаться освоением того, что создано предшественниками. Приобретение личностью культурных ценностей носит в современных условиях специально организованный характер, направленный на формирование культуры, а образование в свою очередь выступает как основной механизм трансляции культуры в общество.

### Библиографический список

1. *Борисова, К. В.* Формирование профессиональной инженерной культуры у студентов в системе высшего технического образования: автореф. ... канд. пед. наук / К. В. Борисова. — Ульяновск, 2013. — 26 с.
2. *Кудряшова, Т. Б.* Вопрос о технике и/или вопрос о культуре: какие задачи призван решать технический вуз? [Электронный ресурс] / Т. Б. Кудряшова // Система информационно-аналитических ресурсов по инновационной и аналитической тематике. — Режим доступа: [http://innclub.info/wp-content/uploads/2011/07/Кудряшова\\_5\\_обр\\_тех\\_дд\\_ИТР\\_ИНФОРМ.doc](http://innclub.info/wp-content/uploads/2011/07/Кудряшова_5_обр_тех_дд_ИТР_ИНФОРМ.doc).
3. *Скирда, А. Е.* Формирование инженерной культуры — одна из приоритетных задач подготовки будущих инженеров / А. Е. Скирда, В. В. Романько, Л. Б. Андрюкова // Наукові праці ДонНТУ. — 2013. — № 2 (14). — С. 169–173.
4. *Смирнова, О. А.* Формирование инженерной культуры будущих учителей технологии: автореф. ... канд. пед. наук / О. А. Смирнова. — Шуя, 2010. — 25 с.
5. *Философский словарь* / ред. И. Т. Фролов. — М.: Республика, 2001. — 719 с.
6. *Циулина, М. В.* Патриотическое воспитание школьников возможностями социо-образовательной среды: дисс. ... канд. пед. наук / М. В. Циулина. — Челябинск, 2012. — 217 с.

**Чалкова В. В.,**  
ассистент кафедры ИТ и МОИ,  
г. Челябинск, [Chalkovavv@cspu.ru](mailto:Chalkovavv@cspu.ru)  
Челябинский государственный  
педагогический университет

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ LEGO DIGITAL DESIGNER ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАМКАХ КУРСА «РОБОТОТЕХНИКА»**

**Аннотация.** Статья посвящена проблемам развития навыков моделирования у студентов педагогического вуза. Выделены проблемы организации работы курса по робототехнике. Рассмотрены основные принципы использования виртуального конструктора *Lego Digital Designer* для разработки 3D-моделей и интерактивных инструкций по сборке моделей.

Сегодня в мире используются десятки миллионов роботов. Нет такой сферы деятельности, в которой человек не попытался бы заменить себя автоматическим помощником. Постепенный переход роботов из промышленной сферы в обычную бытовую жизнь превращает их в антропоморфные самоуправляемые системы, способные принимать решения и взаимодействовать с человеком. Развитие роботов также требует от человека нового уровня мышления и обслуживания оборудования, способности к проектированию и нестандартным решениям задач, возможности опереться на новейшие разработки и уже полученный опыт. Причем смелость мышления и развитие навыков моделирования сложных объектов должны закладываться еще в раннем школьном возрасте, а для этого соответствующую подготовку должны получить будущие учителя — студенты педагогических вузов.

Актуальность развития робототехники в сфере образования обусловлена необходимостью подготовки инженерно-технических кадров для промышленных отраслей. В связи с этим перед сферой образования встает задача включения робототехники в различные уровни учебного процесса. В ряде регионов Российской Федерации образовательная робототехника развивается достаточно интенсивно: ведется подготовка педагогических кадров, разрабатываются методические

материалы, выпускаются учебные фильмы, организуются профессиональные конкурсы и выставки образовательных робототехнических конструкторов, выстраиваются связи между различными уровнями образования и промышленными предприятиями с целью согласования учебных программ на всех этапах подготовки специалистов.

Наиболее важным элементом развития робототехники в регионе является подготовка педагогических кадров и обучение их созданию методического сопровождения учебных занятий. Ввиду того что во многих образовательных учреждениях количество программируемых конструкторов «Лего» ограничено, возникают проблемы с полным охватом ребят, желающих заниматься робототехникой. На этапе конструирования данную проблему призван решить программный продукт *Lego Digital Designer*. Продукт предназначен для создания моделей Лего-роботов из стандартных деталей конструктора. Причем использовать детали можно как в ограниченном количестве: пользуясь, например, деталями только набора NXT 2.0 (что может пригодиться для подготовки к олимпиадам или для того, чтобы уравнивать возможности учащихся), так и в полном объеме, когда учащийся может выполнять творческое задание вне рамок и ограничений, используя все возможные детали конструктора. Программный продукт является бесплатным и находится в свободном доступе на сайте производителя *Lego*.



Рис. 1. Стартовое окно программы *Lego Digital Designer*

Кроме возможности конструирования, программный продукт позволяет просмотреть робота в одной из четырех окружающих сред: космос, трава, вода и пустыня, осуществить взрыв созданной модели, что может облегчить подготовку к определенным типам заданий.



**Рис. 2.** Сгенерированная автоматически HTML-инструкция по сборке модели

Для преподавателя будут особенно полезными функция просмотра «сквозь детали» для наглядной демонстрации конструкторских решений «изнутри» робота, а также функция анимации сборки готового объекта и возможность автоматического создания пошаговой инструкции из готового робота, которая экспортируется в HTML-файл, позволяет воспроизвести последовательность действий при сборке, а также подписывает номера деталей.

Существенными минусами продукта являются невозможность запрограммировать созданную модель робота и, тем самым, проверить ее способность к движению и выполнению предполагаемых функций, а также отсутствие русскоязычного интерфейса.

В заключение можно сказать, что программный продукт *Lego Digital Designer* является альтернативой на начальных этапах работы курса робототехники, особенно в условиях ограниченного аппаратного обеспечения образовательного учреждения, но не может полноценно заменить аналоговый конструктор, так как не способен отразить физических особенностей конструкции, ее устойчивости и способности к движению. Следовательно, чтобы обучение было комплексным при наличии ограниченного числа конструкторов, нужно чередовать задания в течение курса и позволять ребятам собирать из реального конструктора те модели, образцы которых они продумали и создали в виртуальном конструкторе *Lego Digital Designer*.

### Библиографический список

1. *Ершов, М. Г.* Использование робототехники в преподавании физики / М. Г. Ершов // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. — 2013. — № 8. — (Информационные компьютерные технологии в образовании).
2. *Филлипов, С. А.* Робототехника для детей и родителей / С. А. Филлипов. — СПб.: Наука, 2010.
3. Welcome to the LeoCAD Home Page [Электронный ресурс] // LeoCAD. — Режим доступа: <http://www.leocad.org/trac> (дата обращения: 01.12.2014).

## **ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность использования конструкторов «Лего» как средства развития различных компонентов регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников.

Перемены, происходящие в современном обществе, требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства, определения целей образования, учитывающих государственные, социальные и личностные потребности и интересы.

В связи с тем, что приоритетным направлением Федерального образовательного стандарта начального общего образования второго поколения является реализация развивающего потенциала общего среднего образования, актуальной задачей становится обеспечение развития универсальных учебных действий как собственно психологической составляющей фундаментального ядра. Целью образования становится общекультурное, личностное и познавательное развитие учащихся, обеспечивающее такую ключевую компетенцию, как умение учиться. Универсализация содержания общего образования включает концепцию развития универсальных учебных действий, которая разработана на основе системно-деятельностного подхода группой авторов: А. Г. Асмоловым, Г. В. Бурменской, О. А. Карабановой, С. В. Молчановым и Н. Г. Салминой под руководством А. Г. Асмолова. Эта концепция в начальной школе направлена на конкретизацию требований к результатам начального общего образования и дополнение традиционного содержания образовательно-воспитательных программ.

При этом знания, умения и навыки рассматриваются как производные от соответствующих видов целенаправленных действий, т. е. они формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся. Качество усвоения знаний определяется многообразием и характером видов универсальных действий.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т. е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком (психологическом значении) этот термин можно определить как совокупность способов деятельности учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Универсальный характер УУД проявляется в том, что они носят надпредметный характер; реализуют целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности; обеспечивают преемственность всех ступеней образовательного процесса; лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания и формирования психологических способностей учащегося.

Начальная школа должна помочь детям освоить эффективные средства управления учебной деятельностью, развить способность к сотрудничеству.

Таким образом, главная цель современного школьного образования — научить детей учиться, т. е. самостоятельно ставить перед собой учебные цели, разрабатывать пути их достижения, оценивать свои достижения. В соответствии с ФГОС НОО это становится возможным благодаря формированию совокупности универсальных учебных действий, представленных четырьмя блоками: личностным, регулятивным, познавательным и коммуникативным.

Особый интерес представляют для нас регулятивные УУД, которые отражают способность учащегося строить учебно-познавательную деятельность, учитывая все ее компоненты (цель, мотив, прогноз, средства, контроль, оценку). Развивать регулятивные УУД у младших школьников можно, используя в учебной деятельности конструкторы *Lego Education WeDo* и *Lego NXT 2.0*, рассчитанные на групповую деятельность детей под руководством педагога.

Конструкторов «Лего» для образования существует достаточно много, что позволяет заниматься с учащимися разного возраста. Для организации внеурочной деятельности в начальной школе используют конструкторы:

- «Лего-дупло» — основные элементы — кирпичики разных размеров, из которых создаются тематические конструкции, проекты;
- «ПервоРобот» *Lego WeDo* — для 1–2 класса — создание «умных» игрушек с программированием на компьютере, в ходе работы знакомятся с моторами и сенсорами (датчики наклона и движения);
- *Lego* «ПервоРобот» NHT — с 3-го класса — робототехнический конструктор с блоком управления, моторами и разными датчиками.

Конструктор «Лего» помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлеченно работая и видя конечный результат.

Остановимся более подробно на использовании в учебной деятельности младшими школьниками *Lego* «ПервоРобот» NHT. Проследим связь компонентов учебно-познавательной деятельности с практической деятельностью обучающегося при формировании регулятивных УУД.

### **1. Развитие способности к целеполаганию.**

Школьник учится ставить цель вначале занятия и, удерживая ее на протяжении всего урока, достигает необходимого результата. Самостоятельно разрабатывая собственного робота из набора «Лего», ребенок учится ставить перед собой учебную задачу.

### **2. Развитие способности к планированию.**

Поставив перед собой цель, школьник составляет краткий или подробный план деятельности по моделированию нового робота или изменению уже знакомого. Ребенок учится работать и по готовым инструкциям (входящим в комплект конструктора), и по схемам, разработанным учителем.

Указания по выполнению плана могут быть как письменными или графическими, так и устными. Помимо этого, работая в команде, надо уметь правильно распределить обязанности между всеми участниками процесса.

### **3. Развитие способности к прогнозированию.**

Школьник учится прогнозировать результаты своей деятельности, выбирая различные способы выполнения одного и того же за-

дания, так как, изменяя схему или последовательность сбора модели, используя разные детали, ученик получает различные варианты одного и того же робота.

#### **4. Формирование действия контроля.**

Выполнив задание, учащийся получает готовую модель и имеет возможность самостоятельно проверить правильность ее выполнения. Тем самым формируется умение контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, указанными в числе метапредметных результатов обучения.

#### **5. Формирование действия коррекции.**

Обнаружив недочеты в своей работе, младший школьник имеет возможность внести коррективы на любой стадии сборки модели. Он учится критично относиться к результатам своей деятельности и деятельности окружающих. Если модель робота «Лего» не выполняет запланированные функции, значит, на какой-то стадии работы допущена ошибка, которая требует исправления. В итоге формируется умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности действовать даже в ситуациях неуспеха.

#### **6. Развитие способности к оценке.**

Учащийся получает возможность сравнивать свою модель с моделями одноклассников, а значит, оценить уровень выполнения своей работы: сложность, функциональность, внешнюю эстетичность, рациональность робота. При этом ребенок учится объективно оценивать результат не только своей, но и чужой деятельности.

На основе полученных результатов он может сделать выводы об уровне своих знаний и умений.

#### **7. Формирование саморегуляции.**

Процесс сборки модели требует терпения и самообладания. Если по каким-то причинам школьнику приходится делать работу сначала, ему нужно приложить некоторое волевое усилие для успешного устранения недочетов. При общении с напарниками по заданию ребенку необходим самоконтроль, поскольку в ходе планирования или выполнения модели у детей могут возникать разногласия.

Таким происходит формирование навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, развитие умений не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Таким образом, использование конструктора «Лего» способствует более гибкому и прочному усвоению знаний, обеспечивает

рост самостоятельности младших школьников, существенно повышая их мотивацию и интерес к учебе, формированию регулятивных УУД.

### **Библиографический список**

1. *Асмолов, А. Г.* Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли. [Пособие для учителя] / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др. — М.: Просвещение, 2008. — 151 с.
2. *Савинов, Е. А.* Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. — М.: Просвещение, 2011. — 203 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.standart.edu.ru>.

Черняев А. В.,  
Соболевский А. С.,  
канд. тех. наук, доцент,  
г. Челябинск, [sobol.an@rambler.ru](mailto:sobol.an@rambler.ru)  
Челябинский педагогический институт

## РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ НА УРОКАХ ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЯ

**Аннотация.** В статье рассматривается развитие творческого мышления у учащихся младших классов на уроках легио-конструирования. Излагаются взгляды на условия развития творческого мышления на всех этапах кружковой работы.

**Ключевые слова:** творческое мышление, учащиеся младших классов, легио-конструирование, проблемно-поисковый метод.

Развитие творческого мышления — это один из способов мотивации учащихся в процессе обучения. Мы живем в век научно-технической революции и жизнь во всех ее проявлениях становится разнообразнее и сложнее; она требует от человека не шаблонных, привычных действий, а подвижности мышления, быстрой ориентировки, творческого подхода к решению больших и малых задач. Человеку с творческим складом ума легче не только сменить профессию, но и найти творческую «изюминку» в любом деле, увлечься любой работой и достичь высокой производительности труда. Развитие творческих возможностей учащихся важно на всех этапах школьного обучения, но особое значение имеет формирование творческого мышления в младшем школьном возрасте [1–4].

Начальное образование должно заложить основы общего умственного развития детей, которые создали бы условия для воспитания самостоятельно мыслящего, критично оценивающего свои действия человека, который бы мог сопоставлять, сравнивать, выдвигать несколько способов решения проблемы, выделять главное и делать обобщенные выводы; применять знания в нестандартных условиях. Необходимым условием интеллектуальной грамотности такого человека является овладение логическими приемами и операциями мышления. Освоение и оперирование ими являются одним

из важнейших условий, обеспечивающих качественный процесс обучения в начальной школе.

Творчество оживляет познавательный процесс, активизирует познающую личность и формирует ее. Главное в педагогике творчества — не помешать расцвести «таинственному цветку поэзии» (Л. Н. Толстой) в душе ребенка, школьника, начинающего мастера. Способность и готовность к творчеству становятся чертой личности человека, креативностью.

При развитии творческих способностей личности на занятиях по робототехнике выявлены следующие приоритеты.

### **1. Проблемно-поисковый подход.**

Строить обучение каждого ребенка в соответствии с результатами диагностического обследования и развивать учащегося с уже достигнутого им уровня с учетом индивидуальных способностей.

Делать акцент не только на формирование знаний, но и развитие учебных умений и навыков, позволяющих самостоятельно пополнять знания, ориентироваться в бурном потоке информации.

Подавать материал с помощью опор целостно и сэкономленное за счет этого учебное время направить на практическое усвоение, творческие задания.

Повысить роль теоретических обобщений, более широко применять дедуктивный подход к усвоению знаний, т. е. от общего к частному, применять проблемно-поисковые подходы в общении, в изложении материала.

### **2. Многообразие видов деятельности на уроках.**

Для создания на уроках атмосферы поиска, для развития системного мышления большая роль отводится нестандартным занятиям: урокам-сказкам, путешествиям, инженерным задачам, праздникам, восхождениям, аукционам, урокам-исследованиям и т. д.

### **3. Урок-аукцион.**

Урок в форме аукциона активизирует мысль детей. Процесс повторения, систематизации знаний проходит занимательно, интересно и динамично. Знания в области легио-конструирования становятся лично значимыми для ребенка. Этот вариант проведения урока дает возможность большому количеству детей принять участие в диалоге «на торгах», так как всё действие проходит очень динамично.

### **4. Дифференцированные задания.**

Каждый урок — это определенная система заданий, которая ведет ученика к овладению тех или иных понятий, умений, навыков. От того, какие задания подбирает учитель для данного урока,

в какой последовательности их выстраивает, зависят достижение целей урока, самостоятельность, активность учащихся. Задания «от простого к сложному» учат работать самостоятельно. Ответив на два-три простых вопроса, ребенок может самостоятельно ответить и на более сложный вопрос (задание). Учитель должен подбирать к уроку такие задания, которые служили бы определенной цели или были основаны на применении каких-либо понятий, правил, установлении тех или иных связей, выявлении закономерностей на основе наблюдений. Задания такого типа не только позволяют проводить уроки эффективно, но и служат развитию мыслительной деятельности учащихся. От того, насколько умело учитель сможет подобрать и сгруппировать задания к уроку, настолько будет в дальнейшем зависеть самостоятельность их мышления, умение связывать теоретический материал с практической деятельностью.

### **5. Занимательность.**

Важным средством развития творческого мышления на уроках по легио-конструированию является занимательность. Элементы занимательности вносят в урок что-то необычное, неожиданное, вызывают у детей живой интерес к процессу познания, помогают им легко усвоить любой учебный материал, и с легкостью выполнить любое задание учителя.

### **6. Игры, или путь к развитию творческого мышления.**

Они являются ярчайшим эмоциональным средством формирования мышления на занятиях по робототехнике. Используя из урока в урок элементы учебно-познавательных игр, учащиеся поднимаются на ступеньку выше: игразвлечение превращается в игру-работу. В процессе игры на уроке учащиеся незаметно для себя выполняют различные упражнения, где им приходится конструировать, программировать, сравнивать, упражняться, тренироваться. Игра ставит ребенка в условия поиска, пробуждает интерес к победе, а отсюда — стремление быть быстрым, собранным, находчивым, уметь четко выполнять задания, соблюдать правила игры.

Ребенок, выполняя различные задания в игровой форме на уроках по робототехнике, очень хорошо смотивирован, его главная задача победить, и именно это стремление ученика помогает учителю и обучающемуся успешно и продуктивно работать и развиваться. Выполнение заданий в игровой форме способствует формированию мышления, внимания, готовности к волевым усилиям, настойчивости. В игре сам процесс мышления протекает активнее, трудности умственной работы ребенок преодолевает легко, не замечая, что его учат.

## **7. Инструкции по робототехнике.**

Огромная роль в развитии творческого мышления на занятиях по робототехнике отводится работе с дидактическим материалом, таким как инструкции по сборке того или иного робота [5]. Инструкции наглядным образом помогают ученику увидеть итог своих усилий в процессе конструирования робота и способствуют усилению мотивации. Ведь ребенок видит результат, и он с еще большим напором пытается выполнить задание, чтобы перенести своего робота с картинок в реальность.

## **8. Формы организации уроков.**

Необходимо использовать огромное разнообразие форм организации уроков: работа в парах, в малых группах, предметное тестирование, ролевые, проблемные, рефлексивные и пр. Цель: дать каждому ребенку возможность поверить в себя, попробовать свои силы в микроспорах, где нет ни огромного авторитета учителя, ни подавляющего внимания всего класса; опыт выполнения тех рефлексивных учительских функций, которые составляют основу умения учиться.

## **9. Комфорт, или конструирование в «теплой атмосфере».**

Создать комфортные условия для систематической работы по развитию творческого мышления на уроках по леги-конструированию.

Поощрять детскую инициативу в период обучения. Уважать желание ребенка работать самостоятельно, уметь воздерживаться от вмешательства в процесс творческой деятельности детей (сборка робота или же его программирование).

Создавать условия для конкретного воплощения творческих идей, раскрепощенную радостную обстановку, атмосферу не боязни высказать свое мнение. Избегать неодобрительной оценки творческих попыток ребенка, уважать его идеи, любопытство, вопросы.

Учить применять полученные знания в нестандартных ситуациях (конкурсы, соревнования, олимпиады, индивидуальные задания различной степени сложности с учетом уровня детей).

Уметь создать добрые, доверительные, насыщенные положительными эмоциями отношения между учителем и учащимися, диалог на равных на уроке, сотворчество, чтобы ребенок ценил в себе творческую личность.

Таким образом, в процессе формирования творческого мышления детей младшего школьного возраста на уроках по робототехнике, самое важное — научить ребят делать пусть маленькие, но

собственные открытия. Ученик должен уже в младших классах решать задачи, которые требовали от него не простого действия по аналогии, а таили бы в себе возможность для «умственного прорыва». Полезен не столько готовый результат, сколько сам процесс решения с его гипотезами, ошибками, сравнениями различных идей, оценками и открытиями, что в конечном счете может привести к личным победам в развитии творческих способностей.

### **Библиографический список**

1. *Никитина, Е. Ю., Перфильева, Л. П.* Методика формирования коммуникативно-толерантных умений учащихся младших классов: монография / Е. Ю. Никитина, Л. П. Перфильева. — М.: ВЛАДОС, 2014. — 198 с.
2. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации // Федеральные государственные образовательные стандарты. — Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>.
3. *Сапогова, Е. Е.* Психология развития человека: учебник / Е. Е. Сапогова. — М.: Аспект Пресс, 2005. — 460 с.
4. *Столяров, Ю. С.* Техническое творчество школьников: учебник для вузов / Ю. С. Столяров. — М.: Дрофа, 2008. — 176 с.
5. *Филиппов, С. А.* Робототехника для детей и родителей. — СПб.: Наука, 2010. — 195 с.

## **РАЗВИТИЕ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ**

Формирование инженерной культуры на каждом из этапов в развитии личности имеет ряд своих особенностей, отдельные возрастные периоды могут быть наиболее благоприятными для формирования составных компонентов этого сложного, многопланового феномена. Одним из важнейших компонентов инженерной культуры является особый тип профессионального мышления, под которым понимаются некоторые особенности мышления специалиста, позволяющие ему успешно выполнять профессиональные задачи на высоком уровне мастерства: быстро, точно оригинально решать как стандартные, так и неординарные задачи в определенной предметной области. Для инженерных профессий этот способ, склад умственной деятельности, наиболее приспособленный к решению задач, находящихся в сфере компетенции данной профессии, т. е. тип профессионального мышления, называют техническим или технологическим.

Кроме наличия ряда узкоспециальных профессиональных способностей к любому специалисту предъявляется ряд требований к общему интеллектуальному развитию, к способностям охватить суть проблемы (не обязательно входящей в его профессиональную сферу), прогнозирование, способность выбирать оптимальные способы решения, ставить конкретные практические задачи и т. д.

Все вышеперечисленные требования не даются специалисту в готовом виде, процесс их становления и развития длительный и неравномерный. От того, будут ли заложены предпосылки формирования отдельных элементов инженерной культуры в нужном возрастном периоде, зависит итоговый уровень ее сформированности у специалиста в будущем. Младший школьный возраст в данном отношении, на наш взгляд, является сензитивным для формирования и развития основных мыслительных операций.

Мышление возникает и протекает в виде особых операций, с помощью которых осуществляется раскрытие сути проблемной ситуации, рассматриваются составляющие ее элементы, находится решение и т. п. К основным типам мыслительных операций относят: анализ, синтез, сравнение, абстракцию, конкретизацию и обобщение.

Анализ — это мысленное разложение целого на части или мысленное выделение из целого его сторон, действий, отношений. В элементарной форме анализ выражается в практическом разложении предметов на составные части. Анализ бывает практическим (когда мыслительный процесс непосредственно включен в деятельность) и умственным (теоретическим).

Синтез — это мысленное объединение частей, свойств в единое целое. Операция синтеза противоположна анализу. В процессе синтеза устанавливается отношение предметов или явлений как элементов сложного целого. Анализ и синтез протекают всегда в единстве. Чтобы в процессе синтеза объединить какие-то части, элементы в единое целое, эти части и признаки необходимо получить в результате анализа. В мыслительной деятельности анализ и синтез как бы поочередно выходят на передний план.

Сравнение — это установление сходства или различия между предметами и явлениями или их отдельными признаками. Процесс сравнения происходит при измерении пространства или взвешивании. Сравнение бывает односторонним (неполным, по одному признаку) и многосторонним (полным, по всем признакам); непосредственным и опосредованным; поверхностным и глубоким.

Абстракция — это выделение каких-либо свойств, признаков изучаемого объекта в отвлечении от остальных. При этом признак, отделяемый от объекта, мыслится независимо от других признаков предмета, становится самостоятельным предметом мышления. Абстрагирование обычно осуществляется в результате анализа.

Конкретизация — это возвращение от общего и абстрактного к конкретному с целью раскрыть содержание, показать проявление общего в единичном. Просьба привести пример, по сути, является конкретизацией предшествующих высказываний.

Обобщение — это мысленное объединение предметов и явлений по их общим и существенным признакам. Человек анализирует предметы с тем, чтобы выявить в них общие закономерности и предсказать их свойства. Но обобщение — не отбрасывание специфических свойств предметов, а раскрытие их существенных свя-

зей. Простейшие обобщения заключаются в объединении объектов на основе отдельных, случайных признаков. Более сложным является комплексное обобщение, при котором объекты объединены по разным основаниям, например выделение видовых и родовых признаков и включение объекта в систему понятий.

Перечисленные операции не существуют изолированно, вне связи друг с другом. На их основе возникают более сложные операции, такие как классификация, систематизация и др. Все они имеют важное значение в овладении детьми учебной деятельностью, процесс их формирования и развития необходимо строить последовательно и комплексно. Элементы овладения частью мыслительных операций доступны еще дошкольникам: они способны разложить предметы на группы по цвету (анализ); назвать чашку, тарелку, кастрюлю одним общим словом «посуда» (синтез, обобщение) и т. д.

Приведем примеры заданий по развитию у младших школьников мыслительных операций на отдельных учебных предметах начальной школы.

Литература. Анализ: назвать черты характера героев произведения и т. д. Синтез: из букв составляют слоги, из слогов — слова, из слов — предложения. Сравнение: сравнить описание характера разных героев, отношение к ним автора. Конкретизация: привести примеры сказочных героев. Обобщение: по перечисленным признакам назвать жанр литературного произведения (сказка, рассказ).

Русский язык. Анализ: выделение звуков в произносимом слове, назвать первый звук; разбор слов по составу и т. д. Синтез: образовать новые слова с помощью приставочного или суффиксального способа. Сравнение: в каком слове больше слогов, звуков. Абстракция: составление схем слов, предложений. Конкретизация: подобрать слова, предложения по предложенной схеме. Обобщение: объединение слов по перечисленным признакам в группы — части речи.

Математика. Анализ: состав чисел; разложение чисел на разрядные слагаемые. Синтез: перевод измерений, выраженных разными единицами измерения, в одинаковые. Сравнение: практическое прикладывание одного предмета к другому (длина карандашей, толщина книг); сравнение абстрактных понятий — чисел и т. п. Абстракция: работа с отвлеченными понятиями длины, площади, скорости, стоимости и т. д.

Окружающий мир. Анализ: при изучении растений необходимо показать его части (стебель, цветы, листья, корни); назвать части

тела человека. Синтез: по перечисленным признакам (день короче, температура ниже, листопад) назвать время года «осень». Конкретизация: привести примеры городов, рек и т. п. Обобщение: по сходным признакам объединить животных в группы: дикие, домашние; птицы перелетные, оседлые и т. д.

Своевременное развитие мыслительных операций в младшем школьном возрасте вносит существенный вклад в становление аналитического, технического типа мышления ребенка, что является одним из направлений пропедевтической работы по формированию инженерной культуры будущего специалиста.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ СРЕДСТВАМИ ЛЕГО-КОНСТРУКТОРА «ПОСТРОЙ СВОЮ ИСТОРИЮ»**

Проблема развития речи по-прежнему остается актуальной задачей начальной школы. ФГОС НОО выделяет особую группу УУД — коммуникативные, которые призваны регулировать общение школьников в различных ситуациях.

Однако, чтобы ребенку младшего школьного возраста построить высказывание, понятное партнеру, необходимо преодолеть барьер внутренней речи. Все это осложняется малым лексическим запасом современных детей и проблемами фонематического развития.

Нарушения речи отрицательно влияют, прежде всего, на формирование мыслительных операций анализа, синтеза, сравнения, обобщения, абстрагирования.

В этих условиях на помощь приходит конструктор «Построй свою историю», который представляет собой уникальный творческий обучающий инструмент, позволяющий школьникам освоить навыки повествования и научиться создавать рассказы в естественных условиях.

Работа с этим конструктором способствует развитию следующих универсальных учебных действий:

- поиск и выделение необходимой информации из различных источников в разных формах (текст, рисунок, таблица, диаграмма, схема);
- сбор информации (извлечение необходимой информации из различных источников; дополнение таблиц новыми данными);
- обработка информации (определение основной и второстепенной информации);
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- интерпретация информации (структурировать; переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);

- применение и представление информации;
- оценка информации (критическая оценка, оценка достоверности);
- анализ; синтез; сравнение; сериация;
- классификация по заданным критериям; установление аналогий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение рассуждения; обобщение;
- формулировать собственное мнение и позицию; задавать вопросы;
- строить понятные для партнера высказывания;
- строить монологичное высказывание;
- вести устный и письменный диалог в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка; слушать собеседника;
- определять общую цель и пути ее достижения;
- осуществлять взаимный контроль;
- адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- оказывать в сотрудничестве взаимопомощь;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
- разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех участников;
- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии.

Решение «Построй свою историю» включает учеников в работу с самого начала, мотивирует их использовать свое воображение для разработки и создания рассказов, персонажей и сюжетных линий.

Например, занятие «На рыбалке» в курсе внеурочной деятельности.

**Актуализация опыта** («Собираем рюкзак рыбака»). Дети выбирают, называют необходимый предмет и объясняют его назначение. Работа направлена на развитие лексического запаса, структуры предложения, а значит, логики и мышления. Этот этап работает на положительную мотивацию дальнейшей деятельности.

**Целеполагание** (формулирование темы и постановка цели занятия) Дети должны понимать, какой результат своей деятельности

в итоге нужно получить и какими способами этого достигнуть (регулятивные универсальные действия).

**Составление начала истории,** используя разные приемы — дополнение предложения с помощью схем, работа с деформированным предложением, дополнение предложения словами, подходящими по смыслу. Разнообразная работа способствует развитию лексического запаса, структуры предложения.

**Составление продолжения истории.** Дети пользуются указателем настроения, который представлен в наборе конструктора, и определяют общий эмоциональный фон будущей истории. Обучающимся предлагается ввести в свою историю дополнительные предметы (героев). Это способствует развитию фантазии детей. К сожалению, современные дети часто используют в своих историях отрицательных однотипных героев и ситуации из компьютерных игр и мультфильмов (зомби, вампиры), а предлагая своих героев и варианты, педагог уводит детей от стереотипной ситуации развивая фантазию.

**Создание комикса.** Первоклассникам пока трудно удержать, логично сформулировать и записать свои высказывания. В этом случае «комикс» помогает зафиксировать сюжетную линию повествования. Кроме этого, для того, чтобы заполнить заготовку для реплики, нужно кратко сформулировать основную мысль. Это способствует формированию умения определять ключевое слово (фразу). Этим и объясняется инструкция учителя о содержании кадров. Попутно дети осваивают навыки работы с компьютерной программой *StoryVisualizer*.

**Представление проекта** группой позволяет снять общее напряжение и научиться выступать перед одноклассниками или незнакомой аудиторией. Во время представления проектов одноклассники оценивают друг друга, дают советы и высказывают пожелания.

**Подведение итога занятия.** При подведении итога обучающиеся соотносят план действий, которые они построили в начале и ход своей деятельности во время занятий.

Эти этапы являются пропедевтическими перед работой над письменным сочинением.

Рассказывание и создание рассказов с опорой на заданную структуру — это мощные инструменты, повышающие грамотность и способствующие тому, чтобы ученики делились своими историями, рассказами и событиями из повседневной жизни. Выстраивание событий в естественном порядке способствует пониманию и стиму-

лирует воображение, развивает творческие способности и помогает ученикам создавать совершенно новые идеи.

Ученики развивают творческое и критическое мышление во время практических занятий, на которых они работают над созданием алгоритма событий, сцен, объектов и животных, образов, диалогов, придумывают увлекательное действие и захватывающие сюжетные линии с заранее определенным началом и концом, установленными временными рамками и последовательностью событий. Сценарии обучения, которые можно корректировать согласно уровню подготовки учеников, очень разнообразны и стимулируют совместную работу учеников и обмен идеями, методами и опытом.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Игровая форма обучения позволяет организовать оптимальное речевое взаимодействие между участниками. В структуре дефекта детей с нарушениями речи обнаруживается сложное сочетание нарушений речи и познавательной деятельности.

Повышается мотивация к обучению, происходит раскрепощение участников проекта во время выступления и защиты своего проекта. У учащихся, занимающихся Лего-конструированием, улучшается память, стимулируется воображение, а так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику, то улучшается и почерк. В ходе представления мини-проектов речь школьников становится более логичной, пополняется словарный запас.

**Шарипова Э. Ф.,**

*канд. пед. наук,*

*г. Челябинск, [sharipovaef@cspu.ru](mailto:sharipovaef@cspu.ru)*

*Челябинский государственный  
педагогический университет*

## **ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ К РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ**

Современное образование находится в состоянии непрерывных изменений, меняются требования, стандарты, пересматриваются цели и методы их достижения. Трансформируется и обучающая среда, в том числе ее материальная составляющая. Последние годы прошли под знаком активного внедрения в образовательную среду робототехники. Если раньше занятия робототехникой были уделом лишь избранных, то с появлением новых конструкторов робототехника пришла практически в каждую школу, вуз, учреждение дополнительного образования. Потенциал, заложенный в образовательной робототехнике, велик, однако она была и остается лишь инструментом, успешность применения которого напрямую зависит от того, насколько четко обозначены цели, возможности и ограничения, связанные с использованием робототехники в образовательном процессе.

Российская ассоциация образовательной робототехники определяет образовательную робототехнику как новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста [3]. На сегодняшний день робототехника находит свое применение как в дополнительном образовании, так и на уроках, прежде всего информатики, физики и технологии. Независимо от сферы применения, согласно требованиям новых стандартов, любой элемент образовательной системы и образовательная робототехника в том числе должны работать на достижение образовательных результа-

тов, заявленных в стандарте: личностных, метапредметных и предметных. Это позволяет нам утверждать, что будущий учитель технологии должен не только знать о возможностях образовательной робототехники в обеспечении достижения данных результатов, но и уметь их грамотно использовать.

Учитывая содержание деятельности в рамках образовательной робототехники, можно предположить, что наиболее эффективно она может применяться для достижения метапредметных результатов в области целеполагания, планирования, контроля, преобразования знаков, символов и моделей, организации учебного сотрудничества, ИКТ-компетентности, экологического мышления. Иными словами, образовательная робототехника потенциально дает возможность работать над всеми группами метапредметных результатов, заявленных в стандарте. Также возможно применение образовательной робототехники для достижения предметных результатов образовательной области «Технология», например, таких как овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельностью, решение творческих задач, моделирование, конструирование, формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач, развитие умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ в современном производстве или сфере обслуживания [4].

Между тем, реализуется или нет, данная возможность практически полностью зависит от того, каким образом робототехника будет применяться в образовательном процессе по технологии. На сегодняшний день можно выделить три основных направления развития образовательной робототехники: конструирование роботов без использования готовых модулей — один из первых видов образовательной робототехники, наиболее продуктивный по мнению многих авторов, но и наиболее сложный, доступный далеко не каждому специалисту; конструирование роботов на базе контроллеров; обучение робототехнике на базе готовых конструкторов [1]. Последнее направление на данный момент преобладает, что неудивительно: достаточно простые в использовании, многофункциональные конструкторы позволяют проектировать и создавать роботов различной степени сложности, не требуя при этом специальных знаний по электронике, специального оборудования и материалов для изготовления узлов роботов. Графические среды

программирования позволяют быстро освоить создание программ для роботов даже учащимся начальных классов. Такая простота в использовании предопределила популярность робототехнических конструкторов, но в то же время сделала их объектом критики. Так, М. В. Лазарев отмечает, что при использовании конструкторов технология практически не используется и присутствуют лишь крайне незначительные фрагменты знаний по физике; знания по математике и программированию могут использоваться в большой степени [1]. Отчасти это справедливо: сам по себе конструктор дает возможность обучаться робототехнике как на достаточно примитивном уровне «увидел — повторил», так и на более высоких уровнях, которые не всегда достигаются в образовательном процессе. Удобно соотнести данные уровни с уровнями усвоения знаний по В. П. Беспалько.

**1-й уровень: узнавание.** Будет соответствовать работе с готовыми роботами. На этом уровне обучаемый не собирает роботов, а лишь учится опознавать отдельные узлы и детали, принципы работы механизмов.

**2-й уровень: репродуктивный.** Сборка роботов по образцу. Сегодня Интернет пестрит готовыми моделями роботов и программами к ним. Достаточно скачать схему сборки и программу — и даже первоклассник может собрать робота практически любой сложности. Работа на таком уровне может быть полезна на начальных этапах, но если сборка «шаблонного» робота не сопровождается разбором принципов его функционирования, не рассматриваются особенности программирования, нет использованных конструктивных решений — эффективность такой работы будет крайне низкой.

**3-й уровень: продуктивный.** Использование готовых разработок с внесением отдельных изменений в конструкцию и/или программу. Для того чтобы действовать на этом уровне, обучаемому необходимо иметь определенные знания в области механики, программирования, уметь прогнозировать последствия вносимых изменений.

**4-й уровень: творчество.** Полностью самостоятельное конструирование и программирование робота исходя из поставленных задач. Именно этого уровня требует участие в различных соревнованиях по Лего-роботам и именно на этом уровне максимально раскрывается развивающий потенциал образовательной робототехники.

Видно, что о достижении метапредметных результатов обучения можно говорить только при условии, что учащиеся достигли как минимум третьего уровня усвоения. Оптимальные же условия создает работа на четвертом уровне. Она позволяет пройти полный процесс проектирования от анализа условий и постановки целей до оценки конечного результата. Командная работа позволит развить коммуникативные навыки, навыки учебного сотрудничества. Хорошим дополнением служит непосредственное участие в соревнованиях: это позволяет не только закрепить полученные результаты, придать им личностный смысл, но и способствует формированию ценных личностных качеств.

Между тем, достижение образовательных результатов зависит не только от характера деятельности на занятиях по робототехнике, но и от того, какая когнитивная база обеспечивает эти занятия. Как отмечается в Новой философской энциклопедии, инженерная деятельность обеспечивается знаниями двоякого рода — естественнонаучные (отобранные или специально построенные) и собственно технологические (описания конструкций, технологических операций и т. д.). При этом по мере развития инженерии знания первого рода постепенно вытесняются, заменяясь вторыми [2].

Создавать роботы с помощью конструкторов, можно опираясь исключительно на технологические знания. Ученику не обязательно знать, по каким принципам работает тот или иной датчик или сам управляющий блок, если ему известны его спецификации и правила пользования. Однако такой подход не позволяет раскрыть интегративную сущность робота как объекта труда, снижает эффективность достижения предметных результатов. Поэтому, на наш взгляд, при изучении робототехники не стоит ограничиваться знаниями, необходимыми исключительно для конструирования робота. Робототехника может стать прекрасным материалом для рассмотрения естественнонаучных основ функционирования механизмов разной степени сложности. Более того, выйдя за рамки механики, можно обратиться к миру живой природы как источнику идей для конструкций роботов, поведенческих программ — а это уже выводит на новый уровень понимания взаимосвязи наук, единых законов функционирования мироздания. Применение различных датчиков позволяет использовать роботов для проведения некоторых экспериментов, что не только позволит закрепить знания по естественным наукам, но и может стать основанием для рассмотрения взаимосвязи науки и технологии на современном этапе развития.

Однако возможности робототехники не исчерпываются ее связью с естественными науками. На занятиях можно и нужно поднимать вопросы об истории развития техники и технологии, проделавших путь от простейших механизмов к сложным, самопрограммируемым устройствам. Можно пойти дальше и рассмотреть взаимосвязи функционального дизайна роботов и психофизиологии человека. Можно рассмотреть вопросы, касающиеся социальной проблематики применения роботов, предполагаемые перспективы развития этой тенденции и возможные последствия такого развития. Этот список можно продолжать достаточно долго.

Таким образом, можно сделать вывод, что робототехника предоставляет достаточно разнообразные возможности для достижения метапредметных и предметных результатов образовательной области «Технология». Будут ли реализованы эти возможности, зависит от того, на каком уровне учитель организует деятельность и к освоению каких знаний он побуждает учеников. Для того чтобы учитель технологии мог максимально эффективно использовать возможности образовательной робототехники, он должен в первую очередь сам овладеть теми знаниями и уровнями деятельности, о которых было сказано выше. Обучение по курсу «Образовательная робототехника» должно осуществляться с опорой на естественные дисциплины: физику, химию, экологию. Изучение курса целесообразно начинать после изучения курсов теоретической механики, сопромата, электрорадиотехники или параллельно с ними. Возможно также взаимодействие (но не замещение) робототехники с такими курсами, как «Техническое конструирование и моделирование», «Техническое творчество». Целесообразным представляется включение студентов в соревновательную деятельность разного уровня, как в качестве участников, так и в качестве организаторов.

Ключевое различие в занятиях робототехникой со студентами, на наш взгляд, должно заключаться в наличии методического компонента. Освоение каждого нового учебного элемента должно сопровождаться анализом методики изучения данного элемента, анализом его развивающих возможностей.

При таком подходе можно надеяться, что будущие учителя технологии будут в полной мере подготовлены к применению робототехники в образовательном пространстве школы и учреждений дополнительного образования для реализации целей современного образования.

## Библиографический список

1. Лазарев, М. В. О связи робототехники с механикой, электроникой и программированием, а также о междисциплинарных связях / М. В. Лазарев // Вестник ТГПУ. — 2013. — № 11 (139). — С. 136–139.
2. Новая философская энциклопедия: в 4 т. [Электронный ресурс] / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; предс. научно-ред. совета В. С. Степин. — М.: Мысль, 2000–2001. — Режим доступа: <http://iph.ras.ru/enc.htm>.
3. РАОР: Российская ассоциация образовательной робототехники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://raor.ru/about/>.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://standart.edu.ru>.

**Шкитина Н. С.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
г. Челябинск, [shkita11@rambler.ru](mailto:shkita11@rambler.ru)  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

## **ЭМПАТИЙНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ КАК ЛИЧНОСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Сравнительно-аналитический подход к исследованию проблемы эмпатии как составляющей инженерной культуры, а также подготовке и повышению квалификации учителей в области пропедевтики инженерной культуры средствами учебного предмета позволил обосновать правомерность использования понятия «эмпатия» в формировании инженерной культуры и дать авторское определение педагогической эмпатии.

Эмпатийная составляющая является одной из самых важных на современном этапе при подготовке учителя любого предмета, в том числе и учителей, занимающихся формированием инженерной культуры учащихся. Понятие «эмпатия» традиционно обозначает умение поставить себя на место другого и посмотреть на мир его глазами. В последнее время понятие «эмпатия» активно используется не только психологами, но и педагогами. Однако общепризнанного понимания сущности данного термина ни в зарубежной, ни в отечественной литературе нет.

Так, эмпатия трактуется как эмоциональное знание о чувствах другого, предсознательный феномен, помогающий понять другого, разделить его чувства (при этом субъект играет роль стороннего наблюдателя); способность переживать и страдать вместе с другим человеком, т. е. внутри объекта, в этом случае процесс идентификации осуществляется на основании качеств субъекта, вложенных внутрь объекта; принятие роли другого, понимание его чувств, мыслей и установок; средство познания мира, который представляется как мир без преследования личных интересов и предвзятых мнений, мир, трудно познаваемый, так как если человек не переживает, не распознает и не понимает всей широты возможного человеческого опыта в самом себе, то ему будет трудно распознавать эти состо-

яния в других людях и т. д.; универсальная потребность развития; самопознание [1; 2; 3; 4].

Эмпатия рассматривается, кроме того, как уникальный инструмент, используемый для психоаналитического процесса, объединяющий субъект и объект эмпатии, аналитика и анализирующего; трактуется как самоэмпатия, которая дает возможность человеку войти в собственный жизненный мир и сделать это на таком уровне, который включает обостренное восприятие эмоций, непрерывное формирование смыслов и способность интерпретировать опыт в рефлексивной форме [5].

Далеко не полный анализ рассмотренных подходов к определению понятия «эмпатия» позволил нам выделить три стороны восприятия другого человека: рациональную, эмоциональную и интуитивную.

Так, *рациональное* в эмпатии проявляется в сопричастности: во внимании к другому, в наблюдении другого человека, в цепкости восприятия его реакций, состояний и свойств, т. е. все психические познавательные реакции должны быть направлены на объект эмпатии. Таким образом, рациональная сторона эмпатии — не формальная логика, а интенсивная аналитическая переработка поступающей по разным сенсорным каналам информации о партнере по общению. *Эмоциональное* в эмпатии связано с пониманием другого на основе своего эмоционального опыта, посредством эмоциональных ассоциаций и переносов. *Интуитивное* при эмпатийном восприятии другого сводится к подсознательной обработке информации о партнере по общению.

Следовательно, эмпатийная подготовка с этой стороны представляет собою рационально-эмоционально-интуитивное отражение другого человека, что позволяет преодолеть его психологическую защиту и постичь причины и следствия самопроявлений (свойств, состояний, реакций) в целях прогнозирования и адекватного воздействия на его поведение.

В работах известных отечественных и зарубежных психологов и педагогов эмпатия рассматривается:

- как психический процесс, в основе которого лежит рационально-эмоционально-интуитивное отражение другого, процесс, направленный на моделирование внутреннего мира переживаний воспринимаемого человека, характеризующийся динамичностью, процессуальностью и фазовым характером;

- способ обучения ребенка альтруистическому поведению, когда удовольствие педагога от поведения ребенка выступает как подкрепление для ребенка, так как ребенок разделяет это удовольствие; подкреплением оказывается результат поступка, а эмпатия — средством для усвоения одобряемого поведения;
- поведенческая способность, которая проявляется в помогающем, содействующем, альтруистическом поведении в ответ на переживания другого человека;
- психическая, эмпатическая реакция на стимул, представленная в виде эмпатической реакции в ответ на поведение группы или эмпатической реакции в адрес конкретной личности;
- социально-психологическое свойство личности, представляющее совокупность социально-психологических способностей индивида, посредством которых данное свойство раскрывается как объекту, так и субъекту эмпатии. В ряд таких способностей входят способность эмоционально реагировать на переживания другого и мысленно переносить себя в чувства и действия другого; способность использовать способы взаимодействия, облегчающие страдания другого человека.

Учет этих положений приводит к выводу, что использование понятия «эмпатия» в педагогической области не только возможно, но и в своих основных характеристиках является современной неотъемлемой составляющей профессионально-педагогической подготовки будущего учителя.

Таким образом, под *педагогической эмпатией* мы понимаем профессионально-нравственное, социальное-психологическое качество личности, в основе которого лежит толерантность как базовая характеристика процесса гуманизации и которое представляет собой рационально-эмоционально-интуитивное отражение другого человека через процессы аналогии, отождествления, идентификации, конгруэнтности и рефлексии, что помогает учителю организовать воспитательное влияние более эффективно.

В образовательном процессе педагогического вуза мы выделяем самостоятельный вид профессионально-педагогической подготовки будущих учителей — эмпатийную подготовку будущего учителя, под которой понимаем овладение студентами необходимой системой знаний о педагогической эмпатии, эмпатическими умениями и навыками, ориентированными на социальный заказ общества, характеризующийся гуманизацией процессов обучения и воспитания

на современном этапе. Целью и результатом этой подготовки является компетентный специалист, готовый и способный к рационально-эмоционально-интуитивному отражению ученика и организации эффективного воспитательного влияния.

В процессе эмпатийной подготовки будущих специалистов, учителей общеобразовательной школы мы широко используем разработанный нами *алгоритм эмпатийного педагогического реагирования* для выполнения упражнений психолого-педагогического тренинга. В общем виде он может быть представлен следующими шагами.

**1-й шаг: создание предварительных условий**, когда учитель имеет определенную эмпатийную установку по отношению к объекту эмпатии, который тем или иным образом выражает свой опыт. Этот шаг включает активность со стороны эмпатирующего (учителя) к познанию переживания объектом эмпатии (учеником) собственного «Я» и внешнего мира.

**2-й шаг: эмпатийный резонанс.** Условия предварительного шага делают потенциально возможным следующий шаг, в котором учитель входит в эмоциональный резонанс (настраивается на одну волну) с переживаниями и личностными смыслами ученика, которые активизируются в его сознании.

**3-й шаг: выражение эмпатии**, что представляет собой выражение учителем эмпатийного отклика. Эмпатия является не только способностью понять актуальные чувства, но и вербальными умениями передать свое понимание ясным языком. Эмпатийная реакция может быть выражена намеренно и непроизвольно, словесно и через невербальные сигналы.

**4-й шаг: получение эмпатии.** Передача эмпатии делает возможным заключительный этап процесса эмпатийного реагирования. Адекватная эмпатия вызывает у объекта эмпатии (ученика) чувство, что его услышали, поняли ту или иную личностно значимую для него область внутреннего опыта, что, как правило, приводит к эмоциональному облегчению и обретению смысла.

**5-й шаг: обратная связь.** На этом этапе объект эмпатии вербально или невербально демонстрирует результат воздействия эмпатийной реакции эмпатирующего. Если эмпатийный отклик адекватен, это приводит к позитивным последствиям, например, необходимому в этот момент умолчанию или углублению процесса.

### Библиографический список

1. *Агавелян, Р. О.* Формирование эмпатии у студентов-психологов: учеб. пособие / Р. О. Агавелян. — Челябинск: ЧелГУ, 1998. — 66 с.
2. *Агавелян, Р. О.* Эмпатия как фактор психологической готовности дефектолога к профессиональной деятельности: автореф. дис. ... канд. психол. наук / Р. О. Агавелян. — М., 1995. — 16 с.
3. *Ассаджоли, Р.* Психосинтез: теория и практика / Р. Ассаджоли. — М.: REFL-book, 1994. — 314 с.
4. *Белкин, А. С.* Компетентность. Профессионализм. Мастерство / А. С. Белкин. — Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2004. — 367 с.
5. *Гиппенрейтер, Ю. Б.* Феномен конгруэнтной эмпатии / Ю. Б. Гиппенрейтер, Т. Д. Карягина, Е. Н. Козлова // Вопросы психологии. — 1993. — № 4. — С. 61–68.

**Яковлев П. С.,**  
*канд. пед. наук, доцент,*  
г. Челябинск, [yakovlevps@cspu.ru](mailto:yakovlevps@cspu.ru)  
*Челябинский государственный*  
*педагогический университет*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ**

В настоящее время государство и промышленные отрасли начали концентрировать дополнительные ресурсы с целью повышения качества подготовки специалистов по техническим специальностям, которые необходимы для модернизации экономики страны. В след за этим меняются и требования к подготовке специалистов по техническим специальностям, происходит переориентация системы образования на подготовку рабочих профессий и инженерных специальностей, расширяется система дополнительного образования, изменяется внеурочная деятельность в общеобразовательных школах, значительная роль отводится системе дополнительного образования. Существенная роль в ориентации на рабочие профессии и на формирование инженерной культуры отводится образовательной области «Технология», а значит, и учебным заведениям, готовящим учителей технологии.

В настоящее время практика подготовки студентов-технологов Челябинского государственного педагогического университета, кафедры технологии, предпринимательства и методики обучения технологии показывает (как отмечают председатели ГЭК и ГАК) хорошую теоретическую подготовленность студентов и слабое знание сущности технологий производства швейного, пищевого, машиностроительного, сельскохозяйственного и других видов производства. Мы убеждены, что усвоение учебной программы зависит не столько от ее специализации и мастерства педагога, сколько от способности связать те или иные особенности личностной структуры обучающегося с непосредственно окружающей его средой. Поэтому мы глубоко убеждены в том, что теоретические знания должны незамедли-

тельно получать подкрепление на практике, а не после нескольких лет обучения. Предпочтением в сохранении или получении рабочих мест пользуются работники, освоившие несколько смежных профессий, либо способные быстро адаптироваться на новом рабочем месте к условиям конкретной работы, легко переучиваться и осваивать новые специальности.

В связи с этим наши выпускники должны обладать знаниями и основами прикладных наук и по всему спектру современных технологий, т. е. не только в ручной обработке материалов, но и в информационной технике, знать современные способы обработки материалов: физико-химические; обработку на станках с ЧПУ; функционирование автоматизированных технологических линий и т. д. Это возможно в рамках взаимодействия образовательных учреждений и предприятий.

Одной из важных задач системы образования, как отметил Д. Медведев на совместном заседании Госсовета и Комиссии по модернизации экономики России, является создание так называемых цепочек в сфере образования, а именно цепочки «школа — колледж — университет», участники которой работают в непосредственном контакте с работодателями. Одним из ключевых принципов развития современной системы профессионального образования, по его мнению, является его непрерывность [1].

Осуществление непрерывного образования невозможно без индивидуализации обучения, построения образовательных программ для каждого обучающегося. Это требует новых подходов к разработке учебных планов, программ, принципов организации учебного процесса. Следовательно, актуализируется задача организации преемственности ступеней не только на уровне содержания образования, но и на уровне системы образовательных учреждений города, региона.

В то же время общеизвестно, что сегодня общеобразовательные учреждения загнаны в жесткие рамки недостаточного финансирования. Нереальной становится реализация уникальных образовательных программ, ценных научно-исследовательских и творческих образовательных проектов силами одного учреждения. В такой ситуации именно взаимодействие образовательных учреждений между собой и с предприятиями города позволяет создать условия для реализации совместных проектов и получить высокие результаты.

Такое взаимодействие выгодно всем участникам образовательного процесса, так как появляется возможность реализации образо-

вательных программ и отдельных курсов с использованием кадрового и научно-методического ресурсов образовательных учреждений. Складываются различные формы совместного использования материальных, учебных, кадровых и научных ресурсов. Реализуются преемственные, интегрированные образовательные программы.

Такое взаимодействие в условиях рыночных отношений соответствует современным потребностям обучаемых и их родителей, увеличивает спектр образовательных услуг.

Результатом взаимодействия кафедры технологии, предпринимательства и методики обучения технологии и общеобразовательных учреждений, учреждений НПО и СПО, учреждений дополнительного образования детей могут стать со стороны кафедры:

- оказание помощи в подготовке и проведении олимпиад различного уровня, конкурсов, круглых столов и т. п.;
- организация НОУ для школьников и учащихся НПО и СПО;
- разработка учебно-методической документации, дидактических пособий;
- проведение мастер-классов по различным технологическим направлениям;
- организация и проведение совместных конференций;
- повышение квалификации преподавателей в свете ФГОС второго поколения (стажировки, курсы повышения квалификации, курсы переподготовки преподавателей);
- получение учащимися рабочих профессий «Портной», «Повар», «Художник росписи по ткани» на базе университета с присвоением разряда.

Что касается формирования инженерной культуры, то кафедра могла бы заключить договоры с ресурсными центрами и предприятиями города для прохождения практики и повышения своей профессиональной компетенции в практических вопросах технологической подготовки, выполнения работ как внутренних, так и сторонних заказчиков (пошив костюмов для спектакля детского театра, изготовление полей для Лего-роботов и т. д.), выполнения дипломных работ и магистерских диссертаций по заказу образовательных учреждений при разработке отдельных направлений технологической подготовки.

Ни для кого не секрет, что учащиеся образовательных учреждений общего образования, НПО, СПО и дополнительного образования детей испытывают некоторые проблемы в освоении материала по образовательным программам инженерных направлений. Связано

это с тем, что, например, при изучении основ резания материалов, при обработке давлением или технологии обработки швейных изделий учащимся требуются знания интегрированного характера по физике, химии, геометрии, черчению. Не стоит забывать и о том, что сегодняшние студенты — это вчерашние школьники, которые, если и слышали о той или иной технологии производства, оборудовании, инструменте, то ни разу не видели всего этого, к тому же много студентов из области, сел, деревень.

Взаимодействие образовательных учреждений дает возможность совместного использования материальных ресурсов. Так, например, студенты кафедры технологии, предпринимательства и методики обучения технологии проводят практические занятия по моделированию и конструированию на базе дома творчества «Смена», где работают с динамическими конструкторами, которые пользуются большой популярностью у учащихся школ, приобретают навыки работы с 3D-принтером, 3D-сканером, работают на гравировально-фрезерном станке с ЧПУ. Такая работа может осуществляться на базе Дворца творчества молодежи им. Н. К. Крупской, на площадке Центрального дома творчества Копейского городского округа, где реализуются программы по образовательной робототехнике. Все эти образовательные учреждения реализуют разные программы. Одни больше внимания уделяют образовательной робототехнике, другие моделированию и конструированию, третьи рационализаторству и ТРИЗу, электронике и радиотехнике, но все они направлены на формирование инженерной культуры обучающихся. Все эти площадки обладают своими уникальными материальными, методическими и дидактическими ресурсами, которые могут взаимодополняться, а это повысит уровень компетентности будущих учителей технологии. Например, Дворец творчества молодежи им. Н. К. Крупской реализует программу «Школа инженерных технологий и открытий», где работают лаборатории в направлении авиа-судомоделирования, экспериментальной робототехники, САД, САМ и 3D-моделирования. Дом творчества «Смена» реализует программы научно-технической направленности: «Школа инженерии», «Моделист-конструктор», «Лего-конструирование и робототехника». Проводит практические занятия по энергетике, теплоснабжению, сварке на современных учебных стендах, осуществляет работу лаборатории «Машиностроение и металлургия», обучает компьютерной графике, работе в «Компас», «3 MAX». Очень широко охватывает направления декоративно-прикладного творчества.

Таким образом, можно легко обнаружить, что формирование инженерной культуры ложится на плечи системы дополнительного образования детей.

В настоящее время делаются попытки возложить задачи формирования инженерной культуры на школу, на которую отводится достаточно много времени (в рамках ФГОС второго поколения отводится 10 часов). А для того, чтобы осуществлять эту деятельность, необходимо, как минимум, с ней познакомиться, еще лучше — попробовать.

Сегодня образовательному учреждению для реализации образовательной программы не надо концентрировать все ресурсы: материальные, кадровые и другие, у себя на площадке. Можно осуществлять сетевое взаимодействие на взаимовыгодной договорной основе с различными образовательными учреждениями и предприятиями.

В конечном счете всё это позволит будущим учителям технологии прийти в школы и другие учебные заведения и формировать инженерную культуру, тем самым решая возложенные государством на школу задачи, ориентированные в последние годы на возрождение специальностей инженерной направленности. Кроме того, предлагаемая организация взаимодействия образовательных учреждений позволяет реализовать такую приоритетную задачу Концепции Федеральной целевой программы развития образования до 2015 г., как «создание современной системы непрерывного образования, подготовки и переподготовки профессиональных кадров» [2].

### **Библиографический список**

1. Выступление Дмитрия Медведева на совместном заседании Госсовета и Комиссии по модернизации экономики России. — Режим доступа: <http://duma.tomsk.ru/page>.
2. Концепция Федеральной целевой программы развития образования до 2015 года. — Режим доступа: <http://mon.gov.ru/files/materials/8286/11.02.07-fcpro.pdf>.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Алфимова Ю. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ГЕОМЕТРИИ .....	3
<i>Белоусова Н. А.</i> ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС .....	10
<i>Бизина Т. А.</i> РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ В 7-М КЛАССЕ В ШКОЛЕ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ.....	15
<i>Большакова З. М., Тулькибаева Н. Н.</i> СОДЕРЖАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ.....	19
<i>Ветошкин А. В., Ветошкина Ю. В.</i> СИСТЕМА РАБОТЫ ШКОЛЫ В РАМКАХ ФГОС КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ.....	23
<i>Владаж Б. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИСТОРИИ .....	28
<i>Воденникова Л. А.</i> ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ДЕФЕКТОЛОГОВ КАК ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ .....	33
<i>Гладкая Е. С.</i> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРАМИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ НА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	38
<i>Григорьева Е. В.</i> АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ «ОКРУЖАЮЩИЙ МИР» .....	43

<i>Арав Б. Л., Драпкин М. А.</i> КНИГА СО СКАЗОЧНЫМ СЮЖЕТОМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРЕСА ПОДРОСТКОВ К ТЕХНИКЕ .....	48
<i>Евлова Е. В.</i> ИНЖЕНЕРНАЯ КУЛЬТУРА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА .....	54
<i>Ечмаева Г. А.</i> ОПЫТ ТОБОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА ТЮМГУ В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ.....	58
<i>Житников А. П.</i> ЛОГИКО-ВРЕМЕННАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	63
<i>Загитова О. В.</i> ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ .....	84
<i>Запорожец В. Н.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ .....	88
<i>Исмагилов Д. Д.</i> ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ .....	92
<i>Касаткина Н. С.</i> СПЕЦИФИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ .....	96
<i>Кауфман Р. Л.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОСФЕРЫ В ОСНОВНОМ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ .....	100
<i>Качуро И. Л.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ К РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ: ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТЫ .....	103

<i>Кильмасова И. А.</i> РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КАК КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ .....	108
<i>Кирдяшкіна Т. А.</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ ....	113
<i>Корнеев Д. Н., Панов С. В.</i> КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ИНЖЕНЕРНО-ЭКОМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ И ВЕКТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ .....	116
<i>Корнеева Н. Ю.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	121
<i>Корюкіна Т. М.</i> «РОБОТОТЕХНИКА» — ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ФГОС .....	125
<i>Корякин М. А.</i> ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ «ШКОЛА ИНЖЕНЕРИИ» .....	130
<i>Крохалева Е. А.</i> РОЛЬ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РОБОТОТЕХНИКИ .....	135
<i>Куручкин А. И., Усолицев А. П.</i> МЕТОД КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ .....	140
<i>Леонова Е. А.</i> SMART-ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКА В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ .....	145
<i>Лямцева Е. В.</i> РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВО ДЕТЕЙ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ РАБОТЫ ГОРОДСКОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ПЕДАГОГОВ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ Г. ЧЕЛЯБИНСКА.....	150

<i>Махмутова Л. Г.</i> РАБОТА С ИНФОРМАЦИЕЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ .....	154
<i>Медведев И. Ф.</i> РАЗВИТИЕ САМООБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПРОБЛЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ .....	159
<i>Месюкова А. С.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ .....	164
<i>Миназова Л. И., Кабанов Д. В.</i> ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ШКОЛЕ .....	168
<i>Мишанова О. Г., Рулевская Л. П.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ И КОНСТРУИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС .....	172
<i>Немудрая Е. Ю.</i> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКА ПОСРЕДСТВОМ ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЯ .....	176
<i>Никитина Т. В.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК НОВАЯ ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	180
<i>Николаева И. В., Веретенчева М. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГО-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ДОУ .....	186
<i>Орлова Л. В., Потапова В. В., Rogovцова Ж. П.</i> «ТЕХНОПАРК “ЭНИГМА” — ЯМАЛЬСКОЕ СКОЛКОВО» .....	190
<i>Пашин А. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГО-РОБОТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ УЧЕНИКОВ.....	201
<i>Поднебесова Г. Б.</i> О ВНЕДРЕНИИ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ (НА ПРИМЕРЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ).	205

<i>Бальцер Э. П., Портнягин И. А., Соболевский А. С.</i> УЧЕБНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧЕНИКОВ 7–8 КЛАССОВ .....	209
<i>Абрамов С. М., Пронина И. И., Абрамова Е. Л.</i> МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ У УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ФИЗИКА» ФГОС.....	217
<i>Рождественская И. Н.</i> ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В УЧРЕЖДЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕИ НЕПРЕРЫВНОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ .....	222
<i>Садырин В. В., Соловьев С. О.</i> ИЗМЕНЕНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ «ТЕХНОЛОГИЯ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЛЕГО-РОБОТОВ.....	231
<i>Саканов Д. М.</i> РОБОТОТЕХНИКА НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ .....	236
<i>Салаватулина Л. Р.</i> ПРОЕКТНАЯ КУЛЬТУРА КАК КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ.....	240
<i>Самылкина Н. Н.</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ И ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ШКОЛЕ .....	245
<i>Сафронова Н. Н., Беспаль И. И.</i> СОЗДАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ НА ЗАНЯТИЯХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ .....	254
<i>Сеногноева Н. А.</i> ПРОПЕДЕВТИКА ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.	257

<i>Соболевский А. С.</i> ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ ДВУХУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	263
<i>Соловьева Н. Д., Соловьева Н. Д.</i> О ПОДГОТОВКЕ К СОРЕВНОВАНИЯМ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ .....	270
<i>Софронова Н. В.</i> ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ РОБОТОТЕХНИКЕ В РЕГИОНЕ .....	274
<i>Топчиенко А. Д.</i> ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ К ФОРМИРОВАНИЮ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ НА МАТЕРИАЛЕ ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЯ .....	280
<i>Трубайчук Л. В., Емельянова И. Е.</i> СОЗДАНИЕ ЛЕГО-КОНСТРУИРУЮЩЕЙ СРЕДЫ В ДОШКОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ .....	283
<i>Устинский Д. В., Карасова И. С.</i> МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА.....	288
<i>Федорова Н. Д.</i> ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТОРОВ В УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	293
<i>Фролова Е. В., Мурзашева А. Б.</i> ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ДЕТСКОГО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ.....	298
<i>Циулина М. В.</i> ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ .....	301
<i>Чалкова В. В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ LEGO DIGITAL DESIGNER ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАМКАХ КУРСА «РОБОТОТЕХНИКА» ....	305

<i>Чебаненко Ю. А.</i> ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	309
<i>Черняев А. В., Соболевский А. С.</i> РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ НА УРОКАХ ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЯ.....	314
<i>Шабалина А. А.</i> РАЗВИТИЕ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ .....	319
<i>Шаламова О. А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ СРЕДСТВАМИ ЛЕГО-КОНСТРУКТОРА «ПОСТРОЙ СВОЮ ИСТОРИЮ» .....	323
<i>Шарипова Э. Ф.</i> ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ К РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ .....	327
<i>Шкитина Н. С.</i> ЭМПАТИЙНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ КАК ЛИЧНОСТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	333
<i>Яковлев П. С.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ .....	338

*Минимальные системные требования определяются соответствующими требованиями программы Adobe Reader версии не ниже 11-й для платформ Windows, Mac OS, Android, iOS, Windows Phone и BlackBerry; экран 10"*

*Научное электронное издание*

**ПРОПЕДЕВТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ  
УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
Сборник статей**

Редактор *Ю. А. Серова*

Компьютерная верстка: *Л. В. Катуркина*

Подписано к использованию 12.02.15.

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272

e-mail: [binom@Lbz.ru](mailto:binom@Lbz.ru), <http://www.Lbz.ru>