

Н. Н. Самылкина,

Московский педагогический государственный университет

## ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

### Аннотация

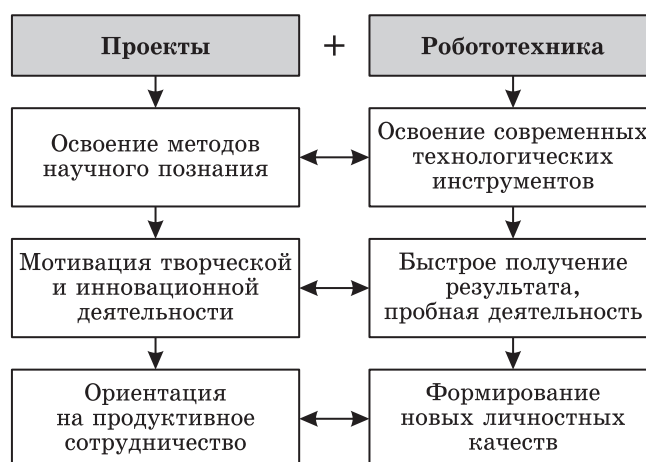
В статье предлагается изменение культуры проектной деятельности школьников в трех направлениях: ориентация на общемировые подходы к использованию проектов, изменение целей проектирования и его оценивания, изменение роли учителя и пробной деятельности обучающихся, т. е. актуализация вопросов управления проектами в школе. Робототехника при этом выступает в качестве инструмента для реализации проекта.

**Ключевые слова:** проект, робототехника, внеурочная деятельность в основной школе, управление школьными проектами.

Сегодня в школе и в дополнительном образовании есть два популярных средства, позволяющих сделать образование интересным для детей разного возраста: известные уже столетие *проекты* и совсем новый инструмент — *робототехника*. Используя их вместе, можно получить *системный (синергетический) эффект*, когда результаты совместного использования умножаются (рис. 1).

Вместе с тем в использовании этих инструментов есть общие методологические проблемы, которые проще решать вместе. И основная проблема — серьезное отличие проектов школьных от проектного подхода, используемого в различных областях профессиональной деятельности.

Каждый учитель знаком с проектами, тем более что в школе их стало слишком много. Понимание того, что является проектом, стало размытым, оно отличается довольно сильно у учителей разных предметов и в дополнительном образовании, у детей и у их родителей. Следует сблизить понимание проекта в жизни и в школе. Это можно сделать, *изменив культуру проектной деятельности школьников*, что означает изменить сложившиеся традиции проектной деятельности в образовании с учетом новых потребностей общества, развития актуальных знаний и умений. Можно выделить **три направления изменения культуры проектной деятельности** (рис. 2):



Общие методологические проблемы:

- недостаток качественных методических разработок;
- корректность применяемых методов и подходов к освоению.

Рис. 1. Совместное использование проектов и робототехники: системный (синергетический эффект)

- ориентация на общемировые подходы к использованию проектов;
- изменение целей проектирования;
- изменение роли учителя и обучающихся.

### Контактная информация

**Самылкина Надежда Николаевна**, канд. пед. наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения информатике Московского педагогического государственного университета; *адрес:* 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *телефон:* (499) 264-25-56; *e-mail:* nsamylkina@yandex.ru

**N. N. Samylkina,**  
Moscow State University of Education

### PROJECT APPROACH TO THE ORGANIZATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITY IN SECONDARY SCHOOL BY MEANS OF EDUCATIONAL ROBOTICS

#### Abstract

In the article it is proposed to change the culture of the project activity of schoolchildren, which will concern three aspects: focus on foreign approaches to the use of projects, changes for design and evaluation purposes, as well as changes in the role of the teacher and the trial activity of students; actualization of project management in school. Robotics at the same time acts as a tool for the implementation of the project.

**Keywords:** project, robotics, extracurricular activity in secondary school, management of school projects.

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ориентация на общемировые подходы к использованию проектов</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>универсальный, технологичный инструмент для получения нужного результата</li> <li>не заменяет систематическое образование, а дополняет его смысловой деятельностью</li> </ul>                                                                                              |
| <b>Изменение целей проектирования</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>подход SMART:<br/>S (Specific) — конкретные<br/>M (Measurable) — измеримые<br/>A (Achievable) — достижимые<br/>R (Relevant) — уместные для конкретных условий<br/>T (Time-bound) — определенные во времени</li> <li>оценка реалистичности и точек роста проекта</li> </ul> |
| <b>Изменение роли учителя и обучающихся</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>продуктивное взаимодействие</li> <li>освоение приемов управления проектами</li> <li>развитие личностных качеств для успешного ведения проектов</li> </ul>                                                                                                                  |

Рис. 2. Три направления изменения культуры проектной деятельности школьников

В настоящее время во всех областях профессиональной деятельности стали ценными конкретные идеи, которые реализуются в легко проверяемый результат небольшим количеством людей за разумное время и с ограниченными ресурсами. Такой подход в реализации идей назвали *проектным*. Не случайно проектный подход стал использоваться в больших и малых компаниях, государственных структурах, производственных отраслях и в научной сфере. Проектный подход гарантирует *уникальный результат за определенное время с просчитанными ресурсами и технологичными этапами работы ограниченного круга исполнителей*.

Во всем мире проектный подход в любой профессиональной деятельности является популярным и эффективным инструментом для получения конкретного уникального результата. А обучение основам проектной деятельности надо начинать в школе.

Исходя из определения проектного подхода, **универсальными характеристиками проектов** (и в экономике, и в образовании) являются (рис. 3) [4]:

- уникальный результат;
- временная команда исполнителей;
- ограниченные ресурсы и ограниченное время реализации.



Рис. 3. Общие характеристики проектного подхода

В общем случае проектом называют временное предприятие (в значении endeavor — предприятия усилий для достижения некоторой цели) для создания уникальных продуктов, получения результатов, предоставления услуг. Поэтому целью проекта не могут быть только личностные приращения обучающего в когнитивной, психомоторной и эмоциональной сферах. Личностные изменения, безусловно, появляются и являются уникальными (весьма важными) для конкретного субъекта (именно для этого занимаются проектами в школе), но это побочные результаты проектной деятельности. Цель и результат проекта должны быть уникальными для социума в целом или по отношению к участникам систематической образовательной (операционной) деятельности, чтобы вывести в целом эту деятельность на новый уровень. Результаты проекта должны иметь материальное воплощение (даже результаты интеллектуального труда можно зафиксировать на информационных носителях), чтобы легко их проверить и завершить проект итоговым отчетом.

Актуальный вопрос для учителей — о месте проектной деятельности в школе.

**Проектами надо заниматься на уроке или во внеурочной деятельности?**

Для определения места проектной деятельности в школе сначала лучше разделить систематическое обучение, которое относят к операционной деятельности, и проектную деятельность.

Исходя из характеристик операционной и проектной деятельности (рис. 4), получаем, что проекты лучше реализовывать во внеурочной деятельности или в дополнительном образовании. Тогда они не будут подменять собой другие виды практической деятельности школьников (лабораторные и практические работы), которые необходимы при обучении и не должны вытесняться или замещаться проектами.

**Этапы образовательного проекта в развернутом виде представлены на рисунке 5.**

**Какие из этапов образовательного проекта «западают» в школе?**

- Идея проекта часто просто навязывается детям. Надо научиться ее инициировать, ведь у детей всегда имеется множество идей. Идеи могут возникать из любопытства, а если этого не



Рис. 4. Характеристики операционной и проектной деятельности

происходит, то учитель инициирует идею после освоения учащимися программного материала по предмету.

- К сожалению, не обсуждается реалистичность идеи, возможность ее воплощения имеющимися ресурсами, а ведь именно в этом залог успешности проекта.
- Вместо описания результата и целей в соответствии с подходом SMART списываются шаблоны дидактических целей из ФГОС ООО.
- Организация пробной ролевой деятельности и получения навыков управления проектом в настоящее время остается вообще за границами проекта.
- Используемые критерии оценивания проектов не формализованы и не обсуждаются с участниками заранее.

### Как пройти путь от идеи до реализации проекта?

Идея проекта может возникнуть у детей из простого детского любопытства, или этот процесс должен быть инициирован учителем. Для учебно-исследовательской проектной работы в школе темы возникают из предметного контекста и необходимости актуализировать применение знаний и умений. Учитель может описать противоречие между тем, как нужно что-то делать в изменившейся ситуации, и тем, как это происходит в реальной жизни из-за отсутствия необходимых знаний, умений или ресурсов. Наблюдаемое противоречие составляет проблему, которую можно предложить к разрешению. Поиск и реализация своего собственного способа разрешения проблемы может стать целью исследовательской работы для обучающегося.

Обсуждение с ребенком реалистичности результатов проекта поможет ему избежать разочарований. Например, пятиклассники вряд ли осилит исследовательский или инженерный (практико-ориентированный) проект по созданию устройства для сборки космического мусора или прототипа первого спутника Земли. Здесь понадобятся знания по физике и математике, чтобы понять суть проблемы, провести необходимые расчеты, обосновать актуальность и перспективность идеи. Иногда учителю достаточно просто задать несколько вопросов про будущее воплощение проекта, его результат, и ребенок осознает свои заблуждения. Бывает, что идея проекта надолго закрепляется в голове и в будущем все равно будет воплощена в жизнь. Это и есть выбор будущих профессиональных интересов!

Обязательно надо уточнить у ребят, хотят ли они представить проект на конкурс или им важнее сам результат собственного труда. В обсуждении могут



Рис. 5. Этапы образовательного проекта

принимать участие заинтересованные лица — родители или представители администрации школы.

**Планирование проектной деятельности состоит из цепочки взаимосвязанных шагов:**

- *описание цели проекта;*
- *ожидаемых результатов;*
- *оценки времени реализации проекта, имеющихся ресурсов, в том числе исполнителей проекта, составление плана работы с учетом возможных рисков.*

Цель любой работы — это представление о конечном результате, «модель желаемого будущего» в виде продукта, который следует получить, услуги, которую следует оказать.

Наибольшую трудность у обучающихся вызывает описание того, что они хотят сделать, т. е. того, что именно должно получиться в результате проектной работы. Кто хочет достичь цели, должен правильно ее описать. В бизнес-проектах для описания целей используется подход SMART:

- **Specific** (конкретная, четкая) — цель должна быть изложена простыми и понятными словами. Это не должны быть цитаты из ФГОС, относящиеся к трем группам результатов.
- **Measurable** (измеримая) — цель должна быть такова, чтобы можно было однозначно определить, что она достигнута. Например, может использоваться количественное выражение цели.
- **Achievable** (достижимая) — цель должна быть реалистичной, в соответствии с доступностью используемых ресурсов.
- **Relevant** (соответствующая) — цель должна быть уместной для конкретных условий. Проекты могут быть очень разными, поэтому цель и планируемый результат должны соотноситься друг с другом по имеющемуся ресурсному обеспечению.
- **Time-bound** (определенная во времени) — должно быть четко задано время начала и окончания работы.

Правильно сформулированная цель позволяет нам понять, что мы получим в качестве результата проекта. Например, для проекта «Умный дворник» целью является создание из деталей конструктора за 14 дней действующей модели робота, собирающего мусор на площадке.

При формулировании цели делается мысленная прикидка последовательности необходимых шагов для ее достижения — *задач проекта*. Развернув их детально, получаем план работы, или «дорожную карту» проекта.

Любой проект требует *оценки ресурсов* для его выполнения. Оценка ресурсов влияет на конечный результат, состав проектной группы, продолжительность работы. Лучше всего оценку ресурсов учителю/руководителю «запускать» в момент обсуждения реалистичности результатов проекта, фиксируя самое важное в таблице. В конечном счете результат будет таким, какие ресурсы на него потрачены.

Особенность образовательных робототехнических наборов в том, что они тоже составляют ресурсное обеспечение проектов. Причем образовательных проектов всех типов. Сначала мы пошагово собираем и программируем нужного нам робота. Но собран-

ный робот для учащихся основной школы уже не является результатом проекта, он инструмент для проектной деятельности с другими актуальными целями, которые определяют наилучшее использование созданного робота.

Инструмент наиболее ценен, если его можно использовать во всем многообразии проектов и на уроках:

- для объяснения темы и проведения экспериментов (исследовательский и практико-ориентированный проекты);
- при проведении игрового урока или игры на внеурочном мероприятии (игровой проект);
- если дети написали новую программу для робота и научили его новым возможностям (информационный проект, он может быть в составе другого проекта, например, соревнований, которые относятся к досуговым проектам);
- если дети написали сценарий и сняли мультфильм с роботами (творческий проект) (рис. 6).

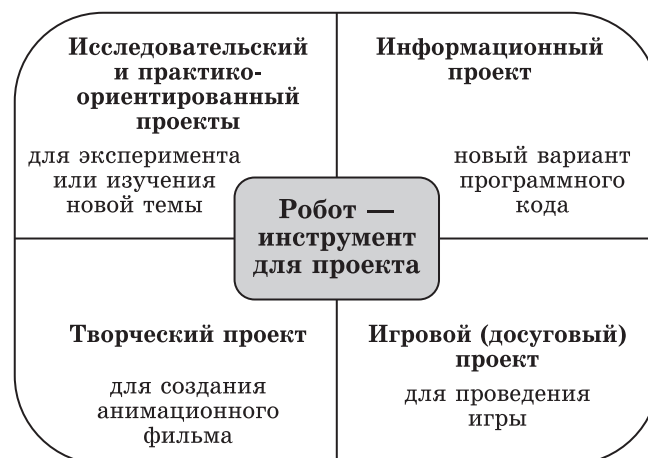


Рис. 6. Виды проектов

В основной школе важным в проектной деятельности учащихся является возможность освоить *конкретные роли в конкретном проекте*. Учитель ненавязчиво предлагает свои заготовки по ролям, обсудив их с ребятами.

Например, для робототехнического проекта «Тайный код Самюэла Морзе» серии «Робофишки» [3] ребятам могут быть предложены следующие роли: конструктор (тот, кто собирает робота), программист (тот, кто программирует робота), кодировщик или сигнальщик (тот, кто кодирует или декодирует сообщение). Количество персонажей, а значит, и ролей можно увеличивать. Этот проект интересен тем, что результаты могут быть реализованы в виде проектов двух типов: игрового и практико-ориентированного, но роли обучающихся в любом из проектов активные. Если собранную конструкцию передатчика использовать в игре «Пойми меня» на уроке, то это игровой проект. Если передатчик используется на уроке информатики для изучения темы «Кодирование информации», то это практико-ориентированный проект целевого назначения.

Аналогичен проект «Крутое пике» [1], который позволит и поиграть в «Экипаж», примерив роли пилотов самолета, и подтянуть свои знания сразу по нескольким предметам: геометрии (углы в про-

странстве), физике (относительность, движение тела, координаты в пространстве), информатике (обработка звуковых файлов). Ребята могут в одном проекте сменить несколько ролей: инженер, пилот, штурман, капитан, звукорежиссер-программист.

В проекте «Секрет ткацкого станка» [2] у учащихся могут быть роли инженера, программиста, ткача, дизайнера.

В пятом—седьмом классах школьникам интересна любая тематика, они легко «загораются», но и быстро «остывают». Начиная с восьмого класса образовательные интересы учащихся становятся направленными и устойчивыми, их внеучебная активность гораздо меньше, но целенаправленной. Количество выполняемых ребятами проектов становится меньше по сравнению с пятым—седьмым классами, но сами проекты становятся сложнее и объемнее. Расширяется типология реализуемых проектов, преобладают групповые проекты (парные проекты являются частным случаем групповых). Самый сложный индивидуальный учебно-исследовательский проект будет по силам обучающемуся только в старшей школе. Но начинать пробовать выполнять такие проекты можно уже с восьмого класса. Учитывая специфику возраста, в основной школе возможно использовать все преимущества групповой проектной работы. Групповая работа позволяет учитывать индивидуальные особенности каждого обучающегося, производить разделение труда и распределение ролей, а достигаемый результат будет значительно выше у группы, чем у каждого в отдельности. При групповой организации работы формируются необходимые коммуникативные компетенции обучающихся.

Важные составляющие успешности проекта — понимание своей роли каждым участником в проектной группе и правильное использование возможностей заинтересованных в результатах проекта людей и/или организаций.

*Следует четко разделить участников проекта и заинтересованных в его результатах людей и организаций.*

Участниками образовательного проекта могут быть:

- обучающиеся, индивидуально выполняющие проект, и учитель в качестве руководителя;
- обучающиеся из одного класса, выполняющие групповой проект, и учителя-предметники в качестве руководителей групповых проектов;
- обучающиеся из разных классов и организаций вместе с руководителями, выполняющие коллективные проекты (с большим количеством участников).

Заинтересованными лицами и организациями могут быть:

- администрация школы, обеспечивающая условия для проектной деятельности;
- учителя других предметов (заказчики), где используются продукты проектной деятельности для проведения экспериментов или объяснения нового материала;
- члены семьи участников проекта, обеспечивающие мотивацию, обсуждение проекта или приобретение дополнительных ресурсов для проекта;

- представители организаций (заказчики), заинтересованных в реализации результатов проекта.

При выполнении школьных проектов важно помнить следующее:

- заинтересованные лица *не выполняют* за участников проект, а лишь способствуют его успешной реализации и продвижению результатов проекта на различных публичных мероприятиях (соревнованиях, конкурсах, олимпиадах) или внедрению в серийное производство;
- основная часть проекта *выполняется в школе* во внеурочной деятельности с учителем, а подготовительная часть проекта может выполняться дома с привлечением заинтересованных лиц.

### ***Как управлять школьными проектами?***

Каждый этап проектной работы должен контролироваться учителем. При отсутствии такого контроля качество работ и их дидактическая ценность невысокие.

В пятом—седьмом классах большое количество небольших по объему проектов требует усилий со стороны учителя для их завершения детьми. Обучающиеся быстро теряют интерес, входят в конфликт интересов с одноклассниками. Поэтому усилия учителя распределяются на поддержку интереса к конечному результату или процессу узнавания нового и на обеспечение здорового микроклимата в группах за счет грамотного распределения ролей в группе. Подбор оптимальных сроков выполнения проекта и интересный формат для представления конечного результата (конкурс, олимпиада и пр.) при обязательных внешне привлекательных бонусах за результат — это типовые организационные приемы учителя для этой возрастной категории.

В восьмом-девятом классах значительно больше времени требуется для оформления проекта как в начале работы, так и по ее завершении. Зона интересов смещается в сторону исследовательских проектов, которые требуют описания аппарата исследования. Учитель должен быть включен в эту работу вместе с обучающимися. Полезным оказывается прием перекрестного обсуждения написанного разными командами аппарата исследования по одинаковым или разным темам (это не имеет значения). Практическую часть проекта обучающиеся в силах сделать вполне самостоятельно и качественно. Здесь учащийся может выбирать сам дальнейшее использование продукта проекта, это совсем не обязательно конкурс. Для обучающегося-исследователя важна возможность вырасти вместе с проектом. Сложность проекта может возрастать, учитель может участвовать в наращивании этой сложности. Например, в проектах по робототехнике:

- в пятом классе учащиеся собирают устройства на разных видах механических передач;
- в шестом классе на собственном опыте видят, как изменяются возможности устройств за счет программных решений;
- в седьмом классе информационная составляющая проекта пополняется расчетами в разных областях применения собранных устройств;

- в восьмом-девятом классах проводятся исследования по изучению возможностей применения роботов в условиях невесомости или под водой;
- в старшей школе исследуются конструктивные изменения робота, изготовленного с использованием наноматериалов (нанотехнологий).

Навыки управления проектом пока целенаправленно не осваиваются в школе, хотя эта деятельность в мире давно сертифицирована и востребована практически во всех профессиях. С роботами такие навыки можно легко сформировать. От управления роботом до управления проектом — один шаг. Оценка ресурсов, сроков и объема работ — это навыки управления проектом, подготовка технологической карты или плана по описанному результату — это тоже навыки управления проектом. В итоге мы обучаем ребят навыкам управления командой, рисками, коммуникациями проекта, даже не произнося этих слов, просто погрузившись вместе с детьми в тематику проекта.

Управленческие навыки хорошо закрепляются через выполнение разных ролей при реализации проекта. Ключевых ролей в проекте всего три — руководитель проекта, менеджер (управляющий) проекта, исполнитель проекта (функциональный менеджер) (табл. 1). Но в разных проектах учитель назначает разные смысловые роли для исполнителей. Роли учащихся основной школы в большинстве своем исполнительские (с ограниченным функционалом). Но по мере накопления опыта проектной деятельности могут выделяться явные лидеры, претендующие на роль менеджера всего проекта. Возникают иные взаимоотношения внутри группы, новые стимулы для работы.

В проектной деятельности обучающихся основной школы роль руководителя проекта принадлежит учителю, чаще всего она объединяется с менеджерскими функциями.

#### **Как меняется роль учителя в проектной деятельности детей?**

Учителю не следует думать, что при выполнении проекта обучающимися у педагога остаются только управленческие и консультационные функции. В проекте осваивается «непрограммный» материал или программный, но намного шире, чем на уроке,

а часто это материал из разных предметных областей. Поэтому следует обратить внимание на то, что при проектной деятельности функция *объяснения* по-прежнему остается у учителя, именно учитель организует образовательную деятельность так, чтобы она была простой и понятной всем участникам. Объяснить — значит *сделать непонятное понятным*. В проектной работе объяснение происходит как будто «в движении», т. е. формат взаимодействия меняется, обучающиеся не пассивны в проектной работе, они активные участники познавательной деятельности. Учитель должен объяснять очень кратко и доступно, без подробностей, он сам должен участвовать в решении проектной проблемы, должен быть всегда доступен для общения. Педагог может легко поставить себя на место любого в проектной группе, получить удовольствие от «открытий» своих учеников, всем пояснять свои намерения, решения и действия. Роль учителя в проекте должна оставаться ведущей для учащихся основной школы.

Вторая важная задача учителя — создание микроклимата в группе. Учитель способствует созданию благоприятной атмосферы обучения, где главенствующая роль отводится позитивному мотивационному фону, — именно педагог порождает интерес к учению и стимулирует познавательную деятельность детей.

В робототехнике есть простые правила:

- не критиковать результат, выделять только его положительные стороны;
- предлагать только конструктивные изменения для улучшения изделия;
- оценивать только позитивные стороны результата;
- уважать и подчеркивать авторские права (на реализацию идеи).

Спецификой робототехники является разнообразная соревновательная деятельность. Именно в процессе подготовки к соревнованиям в явном виде отрабатываются управленческие навыки у учителя и обучающихся. Формируются те компетенции, которые считаются важными самими участниками проектной деятельности, например, умение выступать с результатом проекта, умение рационально

Таблица 1

#### **Основные роли в проектной группе**

| Роль в группе                       | Функционал (зона ответственности)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Руководитель проекта                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отвечает за проект перед другими заинтересованными сторонами: администрацией, родителями, внешними организациями (если проект представляется на конкурс или понадобится его расширение и внедрение результатов и пр.).</li> <li>• Подбирает менеджера и исполнителей.</li> <li>• Участвует в оценке результатов проекта и возможности использования результатов.</li> <li>• Имеет последнее слово в оценке конфликтов любого уровня</li> </ul> |
| Менеджер (управляющий) проекта      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отвечает за реализацию проекта и результаты работы всех исполнителей.</li> <li>• Планирует, распределяет и контролирует проектные этапы.</li> <li>• Обеспечивает необходимую коммуникацию между исполнителями и другими заинтересованными сторонами.</li> <li>• Представляет результаты</li> </ul>                                                                                                                                             |
| Исполнители/ответственные по этапам | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исполнители по этапам или специфическому функционалу.</li> <li>• Участвуют в планировании работ и выполняют проект в соответствии с планом.</li> <li>• Участвуют в оценке результатов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               |

Таблица 2

## Экспертная оценка проектов различных типов

| Объект оценки                          | Этапы проекта                                                           | Критерии оценки                                                                                |                       |                                          |                                 | Баллы |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|---------------------------------|-------|
| Тема                                   | Инициирование проекта                                                   | Актуальность темы проекта (важность проблемы)                                                  |                       |                                          |                                 | 0–10  |
|                                        |                                                                         | Реалистичность результата (оптимальность решения и перспективы его использования, точки роста) |                       |                                          |                                 | 0–10  |
| Технологическая карта, паспорт проекта | Планирование работ (опыт организации деятельности, управления проектом) | Корректность формулировок цели, результата, ресурсов, условий, рисков, времени                 |                       |                                          |                                 | 0–10  |
|                                        |                                                                         | Анализ проблемы, источников информации                                                         |                       |                                          |                                 | 0–10  |
|                                        |                                                                         | Обзор существующих решений                                                                     |                       |                                          |                                 | 0–10  |
|                                        |                                                                         | Качество описания технологической карты или паспорта проекта (четкое разделение этапов)        |                       |                                          |                                 | 0–10  |
| Уникальный измеримый результат         | Исполнение проекта                                                      | Исследовательский проект                                                                       | Информационный проект | Творческий и игровой (досуговый) проекты | Практико-ориентированный проект | 0–10  |
|                                        | Мониторинг, контроль, подготовка презентации                            | Научность (инновационность)                                                                    | Сложность алгоритма   | Креативность идеи                        | Уникальный результат            | 0–10  |
|                                        |                                                                         | Системность                                                                                    | Доступность ПО        | Качество исполнения                      | Измеряемый результат            | 0–10  |
|                                        | Завершение, подведение итогов                                           | Логичность                                                                                     | Тиражируемость        | Тиражируемость                           | Легкость исполнения             | 0–10  |
|                                        |                                                                         | Доступность (качество презентации)                                                             | Качество презентации  | Качество презентации                     | Качество презентации            | 0–10  |
|                                        |                                                                         |                                                                                                |                       |                                          |                                 |       |

распределять поручения в группе и контролировать качество исполнения (менеджмент). И учитель, и обучающиеся в совместной деятельности будут оформлять документацию для проекта: паспорт проекта, инженерную книгу. Оформленные документы, как и результат проекта, тоже должны быть объектом оценки жюри, тогда деятельность по их написанию наполнится смыслом.

Здесь нам стоит внимательно отнестись к мировым практикам оценки школьных проектов, уточнить многие критерии оценки и осмыслить их значение.

Предлагаем рассмотреть для будущего применения обобщенную таблицу критериев оценки, которая подходит для всех видов проектов (табл. 2). В таком виде она понятна участникам конкурсов. В первых двух столбцах с каждым этапом соотнесены объекты, подлежащие оцениванию, в третьем столбце предлагаются несколько критериев на каждый объект оценивания. При оценке результата мы выбираем те критерии, которые соответствуют типу выполненного проекта. Вариативность критериев для объективности оценки вполне достаточна.

Проекты, соревнования, олимпиады, конкурсы и квесты вместе работают на *портфолио обучающегося*. Портфолио собирается в цифровом формате с использованием самых разных гаджетов. Материалы портфолио могут рассказать о личных достижениях, например, в спорте, творчестве, путешествиях, проектных исследованиях, о личностном росте. Портфолио может содержать материалы не только «побед» его владельца, но и просто участия,

показывая широту его кругозора. Портфолио должно быть в электронном виде, поскольку будет востребовано многократно, к тому же оно будет постоянно пополняться новыми достижениями. Существует множество сетевых сервисов, предоставляющих возможность создания и хранения цифровых материалов в облаке, инструменты построения графиков продвижения, подготовки графических резюме и пр. Такое портфолио сейчас требуется во многих профессиях. Выбор профессии, как правило, вырастает из детских увлечений и вполне серьезных побед в школьных проектах, спорте, творчестве, преодоления многих препятствий на пути к цели [4].

## Список использованных источников

1. Рыжая Е. И. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Крутое пике. М.: Лаборатория знаний, 2016. <http://pilotlz.ru/books/608/10093/>
2. Стерхова М. А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Секрет ткацкого станка. М.: Лаборатория знаний, 2016. <http://pilotlz.ru/books/608/9947/>
3. Тарапата В. В. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. М.: Лаборатория знаний, 2016. <http://pilotlz.ru/books/608/9948/>
4. Тарапата В. В., Самылкина Н. Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. М.: Лаборатория знаний, 2017.
5. Хелдман К. Профессиональное управление проектом / пер. с англ. А. В. Шаврина. 7-е изд., доп. и перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.