

УДК 378.126

**ОЛИМПИАДНЫЙ КВЕСТ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИННОВАЦИЯ В СИСТЕМЕ
НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**
© 2015

А.И. Попов, кандидат педагогических наук, доцент, начальник
отдела педагогической инноватики и электронного обучения
Д.В. Поляков, кандидат технических наук, старший преподаватель
кафедры «Информационные системы и защита информации»
Тамбовский государственный технический университет, Тамбов (Россия)

Аннотация. Статья посвящена методике организации олимпиадного движения в области информационных технологий в рамках непрерывного профессионального образования. Олимпиадное движение рассматривается как инструмент формирования у обучающихся вузов, колледжей и школ осознанного профессионального самоопределения, творческих компетенций и готовности к инновационной деятельности на предприятиях отрасли. При проектировании педагогической инновации в виде олимпиадного квеста используются компетентностный и деятельностный методологические подходы. По результатам исследований и на основе анализа опыта организации творческой подготовки студентов и школьников предложена методика вовлечения обучающихся в олимпиадное движение посредством участия в квесте, включающем ряд заданий, направленных как на формирование инвариантных компетенций, так и узкопрофессиональных, определяемых заказом конкретного работодателя.

В работе рассмотрена методика олимпиадного квеста и предложены подходы к оцениванию творческой деятельности его участников, обеспечивающие им эффективность этапа рефлексии и корректировки образовательной траектории после олимпиады. Разработанные подходы и опыт организации олимпиадного движения в виде конкурсов и профессионально-ориентированных олимпиадных квестов могут быть использованы для совершенствования учебно-методической работы в системе непрерывного профессионального образования и повышения качества подготовки кадров в сфере информационных технологий.

Ключевые слова: педагогические инновации, олимпиадное движение, творческие компетенции, профессиональное самоопределение, информационные технологии, сетевое оборудование.

Система непрерывного образования в современных социально-экономических условиях должна предоставлять возможность обучающемуся формировать компоненты своей конкурентоспособности на рынке труда, причем конкурентоспособности как в краткосрочном периоде, определяемой профессиональными компетенциями, так и в долгосрочном – с перспективой осуществления иной деятельности, что связано преимущественно с общекультурными компетенциями.

Конкурентоспособность в краткосрочном периоде непосредственно связана с подготовкой к профессиональной деятельности на конкретных производственных объектах, при этом виды деятельности и решаемые в ее процессе задачи определяются не только образовательными, но в основном профессиональными стандартами. В контексте подготовки к деятельности вообще наибольшее значение имеют готовность к кооперации с коллегами и управление малыми коллективами, способность осуществлять творческую деятельность и участвовать в осуществлении инновационных проектов. Указанные инвариантные способности отражаются кластером творческих компетенций и предполагают использование в образовательном процессе форм организации обучения, ориентированных на креативность личности студента.

Важным аспектом в деятельности системы образования является обеспечение каждому юному гражданину возможности раннего осознанного профессионального самоопределения, способствующего созданию устойчивой внутренней познавательной мотивации и гарантирующего нацеленность выпускников на работу в своей профессиональной области после окончания вуза.

Для специалистов в области информационных технологий определяющее значение будут иметь способности к техническому проектированию, к использованию языков, систем и инструментальных средств программирования в профессиональной деятельности, к освоению новых образов программных, технических средств и информационных технологий. Конкурентоспособный выпускник вуза должен обладать готовностью к разработке компонентов автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности [1]. Эти требования, определенные актуализованными образовательными стандартами, во многом созвучны позиции работодателей. С учетом того что в данной профессиональной сфере происходит интенсивное обновление как технических

средств, так и используемых технологий, актуализация указанных способностей должна происходить постоянно, что предполагает доминирование непрерывного образования и творческого саморазвития, использование как обучающимися, так и специалистами различных форм интерактивного обучения и неформального образования [2].

Рассмотренные тенденции развития образования в области информационных технологий детерминируют задачу поиска новых, дополняющих образовательный процесс инструментально-педагогических средств, обеспечивающих эффективное формирование как инвариантных компетенций к деятельности вообще, так и профессиональных компетенций, выделенных конкретным работодателем. Одним из условий успешности использования таких средств должно стать активное участие потенциального работодателя как в разработке содержания обучения и предоставления необходимой материально-технической базы, так и в создании внешней мотивации. Воспитывающее обучение при использовании новых инструментально-педагогических средств должно быть ориентировано на формирование и развитие осознанного профессионального самоопределения, на постоянное совершенствование своих профессиональных знаний и навыков [3; 4].

На основе многолетнего опыта педагогической деятельности и опыта организации творческой подготовки по различным техническим специальностям мы пришли к выводу, что целесообразно решать поставленную задачу, используя олимпиадное движение как средство интенсификации творческой активности обучающихся [5–8]. При этом олимпиадное движение, организованное в вузе, будет интегрироваться в систему непрерывного образования в области информационных технологий на уровне региона.

Олимпиадное движение понимается нами как непрерывный процесс развития творческих способностей обучающихся, инициированный их участием в олимпиадах и реализуемый как форма организации непрерывного образования на базе технического вуза. В олимпиадном движении нам хотелось бы акцентировать внимание на важности этапа инициации творческой активности во время первых олимпиад, в которых должны принимать участие как студенты вузов и колледжей, так и учащиеся школ, причем целесообразно организовывать их де-

ятельность в составе команд, в т. ч. и формируемых на случайной основе. Возможность почувствовать элементы профессиональной деятельности, когда ряд заданий формируется с участием потенциальных работодателей, радость от решения нестандартных заданий, совместная деятельность в составе команд с высокомотивированными людьми – все это позволяет результативно организовать дальнейшее саморазвитие участников олимпиады в креативной среде и их соревновательную деятельность во время следующих олимпиад. В качестве содержания обучения будут использоваться проблемные ситуации, отражающие профессиональный и социальный контексты будущей деятельности специалиста и представленные в виде олимпиадных заданий.

Эффективность олимпиадного движения как формы организации непрерывного образования в области информационных технологий будет существенно выше, если содержание образования будет формироваться с учетом требований профессионального сообщества, ведущих разработчиков информационных систем и сетевого оборудования. Партнером Тамбовского государственного технического университета при организации олимпиадного движения в области информационных технологий выступала «Сетевая академия Cisco», занимающаяся реализацией образовательных проектов с использованием самого современного оборудования и постоянно обновляемых учебных материалов с целью сохранения их актуальности.

С учетом специфики области профессиональной деятельности, ориентации на непрерывное творческое самообразование в качестве формы олимпиады, являющейся иницилирующим этапом олимпиадного движения, выбран олимпиадный квест [9], который включает выполнение командами из трех человек ряда творческих заданий, связанных с сетевыми технологиями.

Остановимся подробнее на методике организации квеста. Каждое задание выполняется на специальном оснащении необходимым оборудованием рабочем месте – станции; в разработанной нами версии квеста всего станций семь. Эффективная организация конкурса обеспечивается членами оргкомитета – игротехниками, инструкторами и навигатором. Олимпиадный квест начинается с того, что навигатор проводит жеребьевку, в результате которой каждой команде достается свой игротехник и первая станция. Каждый игротехник сопровождает свою команду в течение всего конкурса и отвечает на вопросы по его организации. Он помогает команде ориентироваться среди станций, следит за тем, чтобы команды не сталкивались в процессе перемещений, и контролирует темп перемещения, для того чтобы исключить одновременное появление команд у навигатора. Кроме того, игротехник отвечает за хранение результатов выполнения заданий своей командой и, при необходимости, помогает инструктору с организацией конкурсного процесса.

Инструктор организует работу на станции и фиксирует результат выполнения задания каждой команды. Он проводит необходимый для выполнения задания инструктаж для каждой вновь прибывшей команды, организует конкурсный процесс, фиксирует результаты, полученные командой, и время выполнения задания. Результаты, зафиксированные инструктором, передаются игротехнику команды, который хранит их до окончания конкурса.

Задания, представленные на станциях, разработаны на основе компетентностного и деятельностного подходов таким образом, что участникам квеста необходимо показать различные теоретические знания и практические умения и навыки в области сетевых технологий, а также получить яркие позитивные впечатления от знакомства с новейшим сетевым оборудованием и захватывающими мультимедийными учебными пособиями.

На станции «Коннект» участникам предоставляется множество предметов: коннекторов, инструментов,

проводов – и предлагается, используя любые из представленных предметов, получить кабели, обжатые в соответствии с заданием. Для выполнения задания олимпиадного квеста на станции «Черный ящик» участникам предлагается собранная на стенде сеть, состоящая из компьютеров, маршрутизаторов и коммутаторов, а задача команды, не вмешиваясь в структуру сети, определить топологию и ip-адреса устройств и интерфейсов. На станции «Разноцветная сеть» команде предлагается схема здания с техническим этажом, монтажным коробом и компьютерами, и требуется с помощью разноцветных маркеров спроектировать сеть, разделив компьютеры на подсети в соответствии с заданием.

В рамках квеста командам предлагается сыграть в бинарную игру компании Cisco Systems (станция «Бинарная игра»), а также угадать технологии и ситуации, представленные на мультимедийных образовательных материалах компании Cisco Systems (станция «Угадай технологию»). В процессе творческой деятельности на станции «Веселый сабнеттинг» участники команды должны разбить диапазон доступных адресов на подсети в соответствии с заданием и найти для каждой подсети ее адрес, маску, сетевой префикс, широковещательный адрес и количество возможных хостов в каждой полученной подсети. Особенностью является то, что задание сформулировано в виде короткого рассказа, а участники квеста должны на его основе формализовать задачу.

Наиболее традиционным конкурсом и одновременно многопользовательской станцией олимпиадного квеста является «Викторина». Здесь команды соревнуются друг с другом в ответе на вопросы. В каждом раунде у команды есть только одна попытка. Побеждает команда, первая предложившая верный ответ. После получения вопроса команда имеет право совещаться. Команда, правильно ответившая на вопрос, получает право на выбор темы для следующего вопроса.

Организация образовательного процесса в виде олимпиадного квеста позволяет сформировать на высоком уровне профессиональные компетенции специалистов в области информационных технологий и информационной безопасности: способность использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности (станция «Черный ящик»); способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (станции «Коннект», «Черный ящик»); способность проводить синтез и анализ проектных решений по обеспечению безопасности автоматизированных систем (станции «Разноцветная сеть», «Веселый сабнеттинг», «Бинарная игра»); способность участвовать в разработке компонентов автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности (станции «Коннект», «Разноцветная сеть», «Веселый сабнеттинг», «Бинарная игра»); способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (станции «Черный ящик», «Угадай технологию»); способность проводить техническое проектирование (станции «Разноцветная сеть», «Угадай технологию», «Веселый сабнеттинг», «Бинарная игра»); способность проводить рабочее проектирование (станция «Коннект»).

Из-за разной природы заданий на станциях ввести какую-либо общую оценку не представляется возможным. В процессе разработки регламента квеста нами определены следующие шкалы оценивания творческой деятельности на каждой станции.

На станции «Коннект» 3 балла получает команда, выполнившая задание полностью – кабель выбран и обжат правильно с обеих сторон; 2 балла – кабель выбран правильно, но обжат с незначительными недочетами (например, только с одной стороны, или по заданию надо было обжать перекрестный кабель, а обжат прямой, или наоборот); 1 балл – кабель выбран правильно, но при об-

жати допущены существенные ошибки, приводящие к его неработоспособности; 0,5 балла – правильно выбран кабель и коннектор; 0 баллов – кабель и коннектор не выбраны или выбраны неправильно.

При выполнении творческих заданий на станции «Черный ящик» баллы определяются как суммарная оценка решения подзадач: по 1 баллу команда получит за восстановление топологии и найденные ip-адреса оконечных устройств, по 2 балла – за найденные адреса интерфейсов маршрутизаторов по направлениям от Windows-устройства к Linux-устройству и от Linux-устройства к Windows-устройству.

На станции «Разноцветная сеть» команда получает 1 балл за правильное обозначение каждого уровня и штраф в 0,5 балла за каждый кабель неправильного цвета.

Работа участников квеста на станции «Угадай технологию» оценивается с учетом степени самостоятельности поиска решения: 2 балла – технология угадана без подсказки; 1 балл – технология угадана с подсказкой (предлагается 4 варианта ответа на выбор). Кроме того, снимаются от 0,5 до 1 штрафных баллов за неточность формулировки при ответе без подсказки. Общий балл на станции рассчитывается как сумма баллов за каждую из угаданных технологий.

Для станции «Веселый сабнеттинг» составляющими оценки деятельности команды являются количество установленных подсетей, вычисленные ip-адреса подсетей, найденные маски подсетей и сетевые префиксы, определенные широковещательные ip-адреса и диапазоны доступных ip-адресов для оконечных устройств каждой подсети. При этом штраф за один неправильно рассчитанный ip-адрес – 0,5 балла.

С учетом того что на каждой станции участники могут набрать баллы в различном диапазоне: на станции «Бинарная игра» участники получают баллы в обучающей игре компании CiscoSystems (т. е. возможны самые различные варианты), а на станции «Коннект» количество возможных баллов находится в диапазоне от 0 до 10. Таким образом, становится понятным, что необходимо нормировать результаты на каждой станции. Так как с позиции распределения мест диапазон, на который осуществляется нормирование, не важен, выберем для этой цели отрезок [0, 1]. Все станции будем считать одинаково важными в силу того, что освоение каждой компетенции в контексте обучения специальности одинаково важно.

Обозначим нормированный балл за прохождение станции w_i^j , тогда суммарный балл j -той команды по итогам конкурса (S^j) в силу вышесказанного будет вычисляться по формуле:

$$S^j = \sum_{i=1}^n w_i^j, \quad (1)$$

где n – количество станций. В нашем случае $n = 7$.

Очевидно, что максимальный балл при таком подходе равен n , что позволяет видеть результаты команд в сравнении с максимальным значением.

Осталось разобраться с вопросом нормировки баллов на станциях на отрезок [0, 1]. Нормирование в данном случае осуществляется с помощью деления на некоторую величину, константную для всех станций. Назовем эту величину нормирующим баллом.

Очевидным решением было бы разделить результат команды на максимально возможный балл для станции, то есть взять в качестве нормирующего максимально возможный на конкретной станции. Вместе с тем для некоторых станций найти максимальный балл является сложной задачей. К примеру, станция «Бинарная игра» предполагала, что все участники команды играют в одну и ту же игру в течение 15-ти минут, поэтому предугадать, какой максимальный балл наберут участники, невозможно. Также не рекомендуется использовать в качестве нормирующего неоправданно завышенный балл. Это приведет к тому, что лучшие результаты на одной станции будут давать меньшее слагаемое в (1), чем посредственные результаты на другой станции, где норми-

рующий неоправданно завышен.

Неоправданно завышенным может оказаться и точно определенный максимальный балл по станции. Рассмотрим, например, станцию «Угадай технологию»: на ней участникам Конкурса 2015 г. предлагали посмотреть мультимедиа файл и ответить, какие технологии или явления анимированы на видео. Если команда затрудняется, то ей предлагается подсказка в виде 4 вариантов ответа. При этом ответы без подсказки оценивались в 2 балла, а ответы с подсказкой – в 1 балл. Несмотря на все старания жюри, разрабатывавших задания, видеофрагмент без вариантов ответа может быть истолкован неоднозначно. Команды на станции предупреждали об этом, и они, отвечая без подсказки, идут на сознательный риск. Таким образом, максимальный балл может быть просто недостижим, если видео неоднозначно и все команды берут подсказки или отвечают с высокой вероятностью ошибки, не связанной с фактическим уровнем знания участников.

В конкурсах олимпиадного квеста предложено в качестве нормирующего балла взять максимальный из набранных командами. Таким образом, достигается гарантированное нормирование на отрезок [0, 1] и разрешается проблема с неоправданно завышенными нормирующими баллами. Сама таблица с результатами становится более наглядной, и обучающиеся самостоятельно могут наметить траекторию собственного развития после олимпиады. Основным недостатком такого подхода является то, что ошибка жюри в оценке одной команды может оказать существенное негативное влияние на объективность всей турнирной таблицы олимпиадного квеста.

Формализмом теперь алгоритм оценки команд. Пусть $x_i^j, x_2^j, \dots, x_n^j$ – ненормированные оценки j -той команды, на станции с номером, соответствующим нижнему индексу.

Тогда согласно принятому подходу к нормированию имеем:

$$w_i^j = \frac{x_i^j}{\max_{k=1..m} x_i^k} \quad (2)$$

где m – число команд, участвующих в конкурсе.

В силу (1) и (2) получаем, что суммарный балл, набранный j -той командой, вычисляется по формуле:

$$S^j = \sum_{i=1}^n \frac{x_i^j}{\max_{k=1..m} x_i^k}. \quad (3)$$

Для вычисления суммарного балла по формуле (3) необходимо найти $x_i^j, i = 1, n, j = 1, m$, то есть формализовать методики выставления ненормированных оценок за каждую станцию.

Предложенная система оценки деятельности обучающихся является достаточно объективной и прозрачной, что обеспечивает результативность этапа рефлексии участников конкурса и позволяет им сделать осознанный профессиональный выбор и скорректировать траекторию собственного творческого развития [10].

С учетом того что квест рассчитан на участие в нем обучающихся различных ступеней системы непрерывного образования, необходимо при формулировании заданий и разработки системы оценивания деятельности учесть различный уровень подготовки команд. Нами была разработана целая система подсказок, сокращающих разрыв между необходимыми для выполнения заданий квеста знаниями и имеющимися у обучающихся, что позволило сохранить познавательную мотивацию и творческую активность участников, снизить стрессовый характер конкурса. Соревновательный характер в данном случае был обеспечен начислением штрафных баллов за использование подсказок.

Проблемой всех квестов являются простые команды, которые образуются, если в текущий момент нет ни одной свободной непройденной станции. Первой превентивной мерой стала унификация максимальных временных интервалов на каждой станции. Тем не менее, как показывает опыт, к концу конкурса простые команды существенно увеличиваются. Для увеличения темпа олим-

пиадного квеста использовалась станция «Викторина», на которой одновременно, не мешая друг другу, могли находиться несколько команд.

Анализ деятельности команд во время соревнования показал большой образовательный потенциал такой работы обучающимся. Ряд команд, по различным причинам не обладающих достаточными знаниями и умениями в какой-то предметной области, но активно пользовавшихся системой подсказок и, соответственно, самостоятельно получавших требуемые для выполнения задания знания и умения, без учета штрафных баллов показали довольно высокий результат. По нашему мнению, частично аналогичный подход организации образовательной деятельности можно использовать при проведении лабораторных работ, включающих в себя предварительное изучение теоретического материала на основе соревнования.

Также обучение во время соревнования проходило на станции «Викторина», где командам задавали случайные задания из пула в 50 вопросов. Когда все вопросы заканчивались, пул заполнялся старыми вопросами, и все начиналось заново. Участники были предупреждены о такой технологии проведения конкурса и были нацелены не только на самостоятельный поиск ответов, но и на анализ и критическое восприятие деятельности соперников, так как каждый услышанный ими ответ в дальнейшем мог принести баллы на этой станции. Анализ результатов на станции «Викторина» показал существенное повышение доли правильных ответов у команд на втором и третьем кругах пула вопросов, что говорит о высокой результативности обучения в условиях конструктивного соперничества.

В олимпиадном квесте участвовали наряду с командами студентов вуза и команды, сформированные из школьников и студентов колледжей, причем почти каждая команда победила хотя бы в одном конкурсе. Это позволило сохранить положительную мотивацию к творческому совершенствованию у всех участников, ознакомить их с требованиями потенциальных работодателей и помочь приобрести ряд компетенций, как инвариантных к творческой профессиональной деятельности в условиях конкурентной борьбы, так и узкоспециализированных, способствующих трудоустройству в конкретных организациях, функционирующих в области информационных технологий.

Для большинства участников олимпиадный квест выступает в виде иницирующего этапа творческого саморазвития в олимпиадном движении. Обучающиеся, вышедшие на эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности, в дальнейшем включаются в работу олимпиадных микрогрупп, развивают свои способности и приобретают профессиональные знания и умения в информационной образовательной среде, активно участвуют в олимпиадах и конкурсах [11]. На

старших курсах творчески активные студенты, прошедшие через олимпиадное движение, активно включаются в научную работу или начинают профессиональную карьеру, совмещая учебу с трудовой деятельностью в сфере информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РФ. Минобрнауки. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) : утв. приказом № 219 от 12.03.2015.
2. Ракина Е.А., Попов А.И. Проблемы и перспективы использования интерактивных форм обучения в технических вузах // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2014. № 1. С. 65–69.
3. Наумкин Н.И. Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к инновационной инженерной деятельности. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. 172 с.
4. Попов А.И. Преподаватель вуза как организатор творческого саморазвития студента // Alma-mater: Вестник высшей школы. 2013. № 9. С. 48–51.
5. Попов А.И., Пучков Н.П. Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе. Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. 212 с.
6. Попов А.И. Теоретические основы формирования кластера профессионально важных творческих компетенций в вузе посредством олимпиадного движения. Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. 80 с.
7. Попов А.И. Олимпиадное движение студентов как форма организации творческой самостоятельной работы в вузе // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2013. № 5-2. С. 166–170.
8. Попов А.И. От студенческих олимпиад – к олимпиаднему движению // Alma mater: Вестник высшей школы. 2012. № 2. С. 13–16.
9. Попов А.И., Однолько В.Г., Букин А.А. Использование веб-квестов в процессе организации профессиональной творческой подготовки студентов по приоритетным направлениям // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2013. № 4. С. 64–70.
10. Попов А.И. Проблемы реализации инновационных образовательных проектов в вузе (на примере олимпиадного движения студентов) // Инновационная деятельность. 2013. № 4. С. 90–94.
11. Попов А.И., Поляков Д.В. Методика подготовки студентов к командному чемпионату мира по программированию // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2012. Т. 18. № 3. С. 762–766.

OLYMPIAD QUEST AS EDUCATIONAL INNOVATION IN CONTINUING EDUCATION SYSTEM IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY

© 2015

A.I. Popov, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of department of educational innovation and e-learning

D.V. Poljakov, candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of chair “Information systems and data protection”

Tambov State Technical University, Tambov (Russia)

Abstract. The article is devoted to how to organize Olympiad movement in the field of information technology in continuing professional education. Olympiad movement is seen as an instrument of formation at students of universities, colleges and schools of professional self-conscious, creative competence and willingness to innovate on the industry. Pedagogical innovation in the form the a quest Olympiad using competence and activity methodological approaches. According to the results of research and analysis on the basis of experience of organizing the creative training school and university students the technique of involving students in the Olympiad movement through participation in the quest, which includes a number of tasks aimed at both the formation of invariant competencies and narrow professional, determined by order of a particular employer.

The paper discusses the methodology Olympiad quest and suggested approaches to the estimation of the creative activities of its members to ensure their effectiveness and adjusting the phase of reflection, the educational path after the Olympics. The developed approaches and experience of Olympiad movement in the form of competitions and professionally-oriented Olympiad quests can be used to improve the teaching work in the system of continuing professional education, and improving the quality of training in the field of information technology.

Keywords: pedagogical innovation, Olympiad movement, creative competence, professional self-determination, information technology, network equipment.