

УДК 608.1: 372.862: 378.2

## ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ-ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Сергеев Б.С.

ФГОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург,  
e-mail: sergeew@uralmail.com

В работе рассматриваются вопросы подготовки выпускников вузов, обладающих определенными знаниями в области развития их креативности и способности создавать технические решения на уровне изобретений.

**Ключевые слова:** креативность, творчество, патент на изобретение, стоимость инженера или магистра

## TRAINING OF ENGINEERS-INVENTORS

Sergeew B.S.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, e-mail: sergeew@uralmail.com

In the preparation of graduates with a particular expertise in developing their creativity and ability to develop technical solutions to inventions.

**Keywords:** creativity, patent for invention, engineer or master

Неоспоримым и всем известным является утверждение о том, что одним из основных двигателей научно-технического прогресса любого государства является изобретатель. В современной экономике важнейшим критерием успешности любой компании или другой организации является интеллектуальный капитал. Главный инновационный ресурс – это не только современная техника, но и талантливые, творческие и энергичные люди. Очевидно, что решение вопроса «создания» и выявления таких людей является чрезвычайно важной задачей. При этом существует однозначная зависимость увеличения получаемого объема интеллектуальной собственности (ИС) от количества подобных креативных личностей.

Рассмотрим целевую функцию, которая определяет рациональную взаимосвязь между основными характеристиками ИС компании:

$$W_{\text{ИС}} = \{N_{\text{из}}(\text{макс}), S_{\text{затр}}(\text{мин})\},$$

где  $W_{\text{ИС}}$  – объем создаваемой в компании ИС, выражаемой, например, в количестве патентов;  $N_{\text{из}}$  – количество изобретателей компании;  $S_{\text{затр}}$  – затраты на «создание» изобретателя.

Эта функция показывает, что для любого работодателя выгодным является максимальное количество изобретателей при минимальных расходах на их «создание» или приобретение.

До сих пор личность изобретателя и процессы создания им изобретений являются во многих случаях чем-то непознанным, данным не каждому человеку и вопрос увеличения количества изобретателей  $N_{\text{изобр}}$  в большинстве случаев не рассматривается.

В соответствии с этим не обсуждаемым не является и вопрос экономических затрат  $S_{\text{затр}}$  на создание или приобретение личности изобретателя, так как существует мнение, что его способности даны ему Создателем, Космосом, Всемирным Разумом или др.

Однако, если предположить, что аргумент  $N_{\text{изобр}}$  (макс) практически реализуем, то объем создаваемой предприятием интеллектуальной собственности  $W_{\text{ИС}}$  при увеличении  $N_{\text{изобр}}$  автоматически увеличится без возложения надежд на Создателя.

Таким образом, для рациональной реализации приведенной целевой функции необходимо решение двух задач:

- 1)  $S_{\text{затр}} \rightarrow \text{мин.}$
- 2)  $N_{\text{изобр}} \rightarrow \text{макс.}$

Приобретение работодателем готовых креативных специалистов со стороны является довольно дорогостоящим, хотя и впоследствии возможно окупаемым процессом. Другим поставщиком специалистов являются вузы. Причем, как в случае госбюджетного процесса обучения студента, так и целевого платного, работодатель получает инженера, для которого процессы творчества при создании технических решений являются чем-то таинственным или в лучшем случае – затруднительным. В некоторых вузах вводится лишь курс изучения нормативных патентно-правовых документов. При этом считается, что этого достаточно для «создания» выпускника-изобретателя.

При этом очевидно, что появляется определенная независимость затрат работодателя на приобретение студента, обладающего дополнительными знаниями в области создания интеллектуальной собственности. Следовательно, выполняется условие:  $S_{\text{затр}} \rightarrow \text{мин.}$

Остается решить вопрос воспитания у студентов способностей к творчеству и мотивации создания новых технических решений по своей специальности.

Что касается процессов творчества, то можно выделить следующие этапы жизни человека. Творчество является врожденным качеством личности, оно обусловлено простым любопытством и фантазиями. С раннего детства любой ребенок занимается творчеством. Вначале он строит пирамидки, затем домики, машинки и др. Далее эти процессы усложняются.

Первый психологический удар по творческим возможностям ребенка наносится в школе, когда его заставляют заучивать ненужную ему таблицу умножения, аккуратно писать буквы и цифры и т.д. Очевидно, что роль Учителя в школе является чрезвычайно важной. В процессе обучения появляются новые предметы. Здесь на ребенка воздействуют различные стимулы: давление родителей с целью получить образование, давление Учителя по вопросу оценок, появление или не появление любимых или нелюбимых предметов и др. В значительной степени начинает также сказываться стимул подражания товарищам по учебе.

Поступление в вуз является следующим психологическим ударом. В этом случае давление родителей снижается, так как у студента появляется мотивация устроиться в жизни, а для этого необходимо получить высшее образование. Изучаются специальные дисциплины, качество получения знаний в значительной степени определяется также Учителем.

Вместе с этим, учеба в вузе определяет профессиональный отбор среди студентов, поэтому стимулы и реакция на них начинают радикально отличаться. Очевидно, что основной задачей преподавателей в вузах является создание адекватности стимула и реакции студента требованиям, предъявляемым к инженерам.

Поведение человека на протяжении его жизни рассматривается в теории бихевиоризма, созданной психологом Дж.Б. Уотсоном [1, 2]. Здесь в качестве предмета психологии рассматривается не субъективный мир человека, а объективно фиксируемые характеристики поведения, вызываемые какими-либо внешними воздействиями. Человек понимается, прежде всего, как реагирующее, обучающее существо, запрограммированное на те, или иные реакции, действия и поведение. При этом в качестве единицы анализа выступает следующее логическое утверждение:

$$C \rightarrow P,$$

где  $C$  – стимул, воздействующий на человека;  $P$  – ответная реакция человека.

Это выражение является упрощенным, показывающим лишь обобщенную функциональную связь параметров  $C$  и  $P$ . Практически существуют более сложные промежуточные переменные (образ, цель, потребность и др.). Кроме того, последующие психологи, вслед за Дж.Б. Уотсоном, модифицировали и усложнили понятие реакции. В целом, бихевиоризм оказал большое влияние на развитие психотерапии и методы программированного обучения (в частности, нейролингвистическое программирование – НЛП).

Основные теоретические положения бихевиоризма определяют следующий постулат: при помощи манипуляций внешними стимулами можно формировать у человека различные черты поведения.

Практические выводы из теории бихевиоризма определяют следующие положения:

1) человек полностью зависит от своей среды, и всякая свобода действий, которой, как ему кажется, он может пользоваться, – чистая иллюзия;

2) одна из главных причин сделавших нас такими, какие мы есть, связана с нашей склонностью подражать поведению других людей с учетом того, насколько благоприятными могут быть результаты такого подражания для нас;

3) на человека влияют не только внешние условия, он также постоянно должен предвидеть последствия своего поведения путем его самооценки.

Очевидно, что основной задачей преподавателей в вузах является создание адекватности стимула  $C$  и реакции  $P$  требованиям, предъявляемым к будущим инженерам.

Эти положения теории бихевиоризма использованы в Уральском государственном университете путей сообщения (УрГУПС) при разработке и введении в учебный процесс дисциплины «Практические основы создания изобретений», для чего выпущено учебное пособие [3].

В этом применении стимулы воздействия на студента, принятые за методологию учебного курса, имеют следующий вид:

1) способности к творчеству есть практически у каждого человека;

2) при желании студент может развить в себе более или менее значительную степень творчества и создавать технические решения на уровне изобретений;

3) человек-изобретатель не является исключительной личностью;

4) изобретатель является двигателем технического прогресса;

5) человек, создавший техническое решение, защищенное государственным па-

тентом, причастен к мировому прогрессу в той или иной области науки и техники.

Изложение преподавателем этих стимулов практически всегда заставляет студента задуматься о своих способностях, сравнить себя с товарищами, или, просто говоря, подумать: «чем я хуже других?». Восприятие этих стимулов и появление соответствующей адекватной реакции обусловливается амбициями молодых людей, которые существуют у всех студентов, хотя в большей или меньшей степени. Утверждение своего «Я» является наиболее ярким и всеобщим стимулом в жизни молодого человека.

Структурная схема методологии изучения курса «Практические основы создания изобретений» приведена на рисунке. Учебный курс вводится для студентов 4 курса электротехнического и электромеханического факультетов, а также для магистров университета, то есть после приобретения ими определенного уровня профессиональных знаний. Цикл обучения – 1 семестр, состоящий из 50% лекционных занятий и 50% – практических.

Изложение первого функционального узла схемы (Честолюбие, выражение своего «Я») относится к лекционным занятиям и основано на положениях теории бихевиоризма путем воздействия приведенных выше стимулов на личное «Я» студента. Эта часть занятий, являющаяся вариантом НЛП, вызвала практически у всех студентов большой интерес. В определенной степени этому же способствовало и то, что изучаемая дисциплина радикально отличалась от стандартных, технических.

Второй функциональный узел схемы (Тренировка мозга и профессионализм) показывает студентам, что изобретения не рождаются на пустом месте в результате какого-то озарения. Приводится один из таких примеров. Спортсмен развивает свои мышцы в результате тренировок, а творческая личность развивает свой мозг в результате тренировок своих умственных возможностей. Разъясняются байки про Ньютона и его яблоко, а также Менделеева и его сон. Им бы ничего не помогло, не будь они профессионалами высочайшего класса, непрерывно думающие о своих проблемах.

После этого рассматриваются методы создания интеллектуальной собственности (изобретений), где в качестве основного материала используются теоретические основы решения изобретательских задач (ТРИЗ), созданные советским ученым и инженером Альтшуллером Г.С. и развитые его последователями.

Далее происходит изучение нормативных патентно-правовых документов, ме-

тодика и правила оформления заявки на изобретение (МПК, аналоги и прототипы, описание, формула изобретения и т.д.) и на практических занятиях даются некоторые практические советы.

Заключительная часть лекционного курса посвящена анализу работы изобретателя в коллективе, рассматриваются поведение и функциям руководителя. Определяются причины появления «непризнанных гениев» и даются советы по рациональному «вживанию» творческой личности в коллектив. Вводится понятие КПД изобретателя.

После 2-3 лекций и практических занятий каждому студенту предлагается создать (придумать) техническое решение («квази-изобретение»), которое, по его мнению, является новым и обладает признаками промышленной полезности. Далее каждый из них выступает с докладом в присутствии своей группы и выполняется обсуждение технического решения и его критика студентами. Здесь преподаватель выступает как равноправный член обсуждения. Если «квазиизобретение» слишком примитивное, то оно отклоняется и студенту предлагается придумать новое техническое решение. Так как студенты 4-го курса хорошо знают друг друга, то критика носит вполне дружелюбный и неконфликтный характер. После положительного решения о принятии технического решения коллективом группы и преподавателем студент должен оформить его в виде реальной заявки на изобретение, содержание которой должно соответствовать нормативным патентным правилам. Этот материал является курсовой работой (КР) студента.

Очевидно, что предлагаемые технические решения радикально различны: например, от оригинальной зубной щетки до какого-либо, иногда сложного, устройства по своей специальности. Однако так как этот процесс в группе носит характер интеллектуальной игры, то все 100% студентов в ней активно участвуют. Вместе с этим, у определенной части студентов проявляется различная степень честолюбия и утверждения своего «Я», а это обуславливает мотивацию повышения профессионального уровня созданного им технического решения.

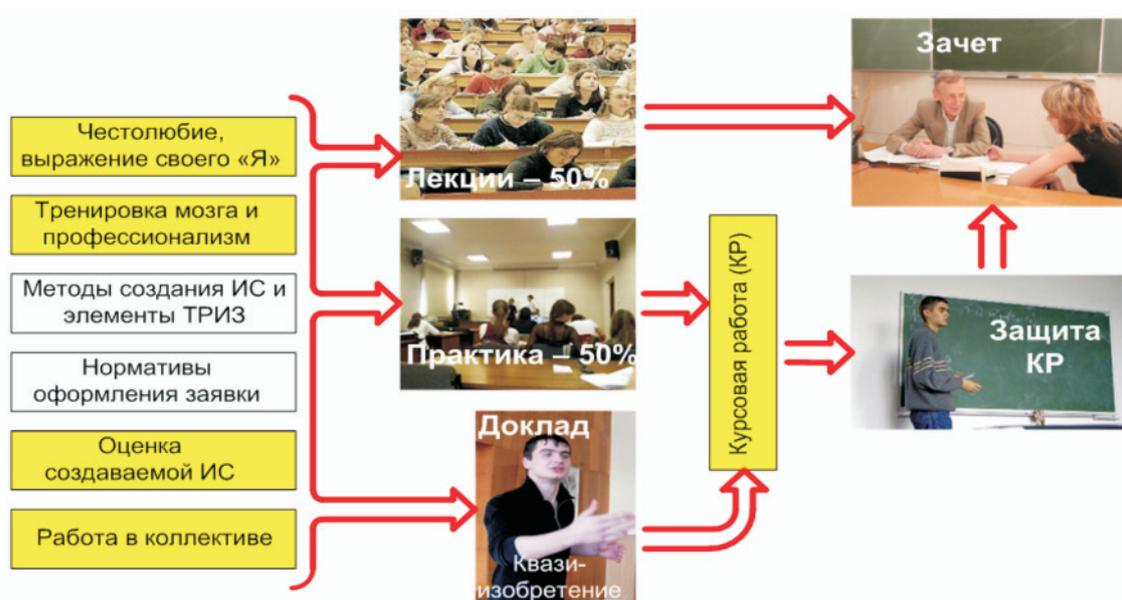
Выполнение КР является одним из самых трудных и длительных этапов работы, так как нормативный язык оформления заявки непривычен для простого человека и преподаватель неоднократно возвращает ее студенту для доработки. Далее студент защищает КР преподавателю. Итогом изучения курса является дифференцированный зачет.

Таким образом, вузы могут являться практически бесплатными инкубаторами

по «созданию» изобретателей. При этом от выпускников вуза по рассматриваемой дисциплине можно не иметь 100%-го положительного выхода. Как показал опыт Уральского государственного университета путей сообщения, практический выход «создания» действительно творческой личности составляет не более 10-20%. Однако так как интерес к изучаемой дисциплине проявляется у 90-95% студентов, то это позволяет надеяться, что элементы полученных знаний у них остаются. Это же определяет лучшие возможности отбора выпускников вуза работодателем.

Выпускник вуза, не входящий в указанный процент выхода годных, приходя на производство и обладая определенными знаниями, может оценить имеющиеся, созданные коллегами по работе технические решения и соотнести их с уровнем изобретений, что способствует повышению интеллектуального уровня коллектива.

Разработанная методика изучения курса «Практические основы создания изобретений» отработанная на протяжении 3-лет показала большую заинтересованность студентов и вызвала у них подъем творческой активности.



*Методология изучения дисциплины «Практические основы создания изобретений»*

#### Список литературы

1. <http://azps.ru/sch/sch4.html> (дата обращения 17.01.2011).
2. Уотсон Дж. Поведение как предмет психологии (бихевиоризм и необихевиоризм) // Хрестоматия по истории психологии; под. ред. П.Я. Гальперина, А.Н. Ждан. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – С. 34-44.
3. Сергеев Б.С. Практические основы создания изобретений: учебное пособие. – Екатеринбург: УрГУПС. – 008. – 80 с.

4. Сергеев Б.С. Проблемы активизации процессов создания интеллектуальной собственности // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – 12. – С. 80-81.

5. Сергеев Б.С., Наговицын В.С. Интеллектуальная собственность: взгляд разработчика // Интеллектуальная собственность: Промышленная собственность. – 2005. – № 8. – С. 54-67.