

УДК 69.007

О РАЦИОНАЛЬНОМ СООТНОШЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ-РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ

В.Е. Кошкин

Рассмотрено развитие управления инженерной деятельностью. Показаны некоторые проблемы и преимущества реализации методов управления проектно-исследовательской работой на основе накопленного опыта.

Ключевые слова: управление; техническое творчество; менеджмент; проектно-исследовательские работы.

*«Поднимаясь всё выше и выше по
служебной лестнице, вы видите, что
количество важных постов становит-
ся всё меньше»*

С. Норткот Паркинсон

Инженерный труд отличается богатым творческим содержанием, большим удельным весом познавательных и нестандартных операций. При решении поставленных перед коллективом задач доля творческих начал в труде отдельных членов коллектива будет неодинаковой.

Одной из самых многочисленных категорий ведущих специалистов проектной организации являются руководители, начиная с начальников групп и бюро и кончая генеральным или главным конструктором.

Очевидно, что университеты, занимающиеся подготовкой инженеров – специалистов для различных отраслей народного хозяйства (машиностроение, металлургия, строительство и т.п.), имеют дело, в том числе, и с потенциальными руководителями различного уровня. Ведь и будущий президент компании, и директор крупного государственного предприятия начинают с первой ступени служебной лестницы.

Так кем же является инженер – техническим специалистом или управляющим? Вопрос этот имеет большое практическое значение как в деле профилирования подготовки инженеров, так и в определении их функций на предприятии.

1. Определение творчества. При сравнении определений творчества, имеющих в различных источниках, выясняется, что единого определения творчества не существует, и это вполне естественно. Ведь процесс творчества настолько многогранен, что в различные времена самым различным специалистам – философам, психологам, медикам и т.д. шаг за шагом пришлось подходить к пониманию сущности творчества.

Вот что по этому поводу трактует энциклопедия [1]: «Творчество – деятельность, порождающая нечто качественно новое, никогда ранее не бывшее».

В этом определении за порожденным «нечто» признается новизна, но не указывается на его необходимость, что, на наш взгляд, не позволяет в полной мере раскрыть суть творчества.

В книге А. и М. Уилсонов «Управление и творчество при проектировании систем» [2] даётся следующее определение творчества: «Творчество – это процесс, в результате которого создаются новые необходимые комбинации, состоящие из идей, видов энергии, единиц информации, объектов или совокупности двух–трёх указанных элементов».

В этом определении выделены две стороны творчества – его новизна и необходимость, причём ключевой считается необходимость, под которой понимается удовлетворение каким-либо требованиям.

Таким образом, проблема творчества имеет комплексный характер, и ограничение исследования этой проблемы одним или даже несколькими аспектами малопродуктивно. С одной стороны, творчество имеет психологическую природу, в нём важную роль играет интуиция. Но, одновременно. Творчество является и процессом развития научного знания, а потому его нельзя понять без логики.

Луи де Бройль, подчёркивая важную роль в научном творчестве интуиции, разрывающей «жесткий круг, в который нас заключает дедуктивное рассуждение», вместе с тем отмечает, что интуиция, освобождённая «от оков строгой дедукции – может нас ввести в заблуждение» [9].

В чём же комплексность характера творчества?

Философский аспект творчества – это проблема методологии исследования, истинности знаний, результата творческого мышления.

Логика изучает творчество как систему развивающего знания.

Психология рассматривает процесс творческого мышления отдельного человека и выявляет, как, почему, с помощью какого мыслительного процесса отдельный человек открывает нечто новое.

Физиология исследует процессы, характеризующие деятельность мозга, структуру и функции нервных клеток, принципы и способы организации нейронных сетей и т.д.

Кибернетика рассматривает творческий процесс под углом зрения закономерностей переработки информации.

Педагогика интересуется проблема воспитания творческих способностей, воспитания творчески мыслящего человека.

Социология выявляет факторы как стимулирующие, так и тормозящие развитие творческих способностей.

Можно предположить, что процесс творческого мышления складывается из двух этапов логического преобразования информации – формально-логического и диалектического.

Формально-логический этап не даёт ничего принципиально нового относительно исходных данных. Диалектический же этап характеризуется тем, что возврат к старому осуществляется на новой основе, т.е. при возвращении к исходному знанию обнаруживается, что оно содержит в себе элементы нового знания.

Таким образом, принципиально новая идея не выводится лишь на основе одних законов формальной логики из имеющихся знаний и предполагает выход за пределы имевшихся ранее знаний. То есть, процесс творчества совпадает не с формально-логическим этапом переработки информации, а с диалектическим, который включает в себя, как часть, и первый.

2. Творческий характер инженерного труда. Слово «инженер» латинского происхождения. Этим словом первоначально называли человека, который управлял военными машинами, позже – гражданских лиц, занятых в строительстве. Со строительством связано и зарождение инженерно-управленческого труда. Кооперированное производство использовало инженерно-технический труд, прежде всего, как организационно-управленческий. Он был необходим для координации всеми органами как частями единого целого. В дальнейшем инженерно-технический труд расширяет сферу своей применимости, появляются функции создания новых машин и механизмов, анализа технологических процессов, лабораторных испытаний и исследований и т.п.

В настоящее время «инженерно-технический труд есть особый вид сложного высококвалифицированного труда, направленного на создание и преобразование и при помощи инженерных методов и средств технических, технологических, экономических, организационных и социальных систем и процессов путём решения инженерных задач» [8].

Поэтому инженер должен знать не только технику и технологию, но и экономику, организацию производства, управление производственным коллективом, самостоятельно использовать инженерные методы при решении задач, используя специальную теоретическую и практическую подготовку, деловые и личностные качества, обладать способностью к изобретательству и творчески подходить к делу.

Как было отмечено, понятие «творчество» не имеет чёткого определения и по-разному интерпретируется различными авторами. Но именно творчество и изобретательность должны быть непременной чертой работников управленческого аппарата.

Таким образом, творческое содержание труда инженера характеризуется выполненными им функциями, технической вооружённостью труда, знаниями и навыками, необходимыми для выполнения данной работы, об-

щеобразовательной и профессиональной подготовкой, соотношением эвристическим моментом труда и монотонных, стандартных трудовых операций. Поэтому доля творчества в труде отдельных инженеров не одинакова, у одних она выше, у других – ниже.

Творческая неравнозначность труда инженерно-технических работников порождает противоречия. В условиях рыночной экономики эти противоречия принимают обострённый характер. Это показали в своей книге А. и М. Уилсоны в той части, где определяются функции и обязанности руководства на каждом этапе творчества [2]: «творческий процесс и управление во многом два совершенно самостоятельных вида деятельности. В идеальном случае эти две роли следовало бы выполнять лицами с различной теоретической подготовкой и практическим опытом. Их интересы разнятся: обычно творческие работники заняты идеями и реальными объектами, а руководители – организацией ресурсов, персонала, денежных средств. Однако для руководителя необходима подготовка и опыт в области исследований и разработок, если он собирается управлять творческой деятельностью. Чтобы как следует выполнять свои обязанности, он должен разбираться в природе творческой деятельности».

Как правило, руководящие кадры черпаются с той самой «первой ступени служебной лестницы». Это обстоятельство приводит к тому, что творческие и управленческие функции инженерного труда концентрируются в деятельности инженеров, т.к. выполнение инженерами узкоспециализированных, отделённых от процессов управления производством функций исполнительского характера обедняет содержание их труда. Специалисты рекомендуют искать выход в ограничении разделения труда.

«Компании не должны слишком усердствовать в организации работы, расчленяя её на бессмысленные задания, которые подавляют действительные способности работников. При существующем сейчас положении... инженер начинает пить, когда обнаруживает, что является лишь винтиком в гигантской машине» [6].

В любом обществе рациональная организация инженерного труда предполагает максимальное развитие творческой инициативы каждого работника. Это достигается учётом творческого содержания инженерных функций, участием всех специалистов (конечно, на разных уровнях) в коллективном обсуждении инженерных проблем, организацией творческих инженерных групп, возможностями должностного роста инженера по мере повышения его квалификации и накопления опыта.

В чём проявляется творческий характер инженерного труда, какие компоненты должны включать в себя творческий комплекс инженера? Вопрос этот является малоисследованным, поэтому представляет определённый интерес. При его исследовании стоит задача – установить структуру реальной деятельности работников. Необходимый для анализа перечень делов-

вых качеств может быть составлен путём изучения аттестационных характеристик инженеров и руководителей групп. В конечном итоге был выделен список из 18 качеств, который служит основой для экспертной оценки степени выраженности того или иного качества. Качества оценивались по семибалльным шкалам, где «7» интерпретировалась как обладание данным качеством в полной мере, а «1» – как отсутствие такого качества [4].

Таблица 1

Статистические характеристики экспертных оценок
деловых качеств инженеров и руководителей

	\bar{x}	б
Творческий подход к делу	5,1	1,9
Инициативность	5,1	1,8
Оперативность	5,2	1,8
Опыт и знания	5,3	1,9
Самостоятельность	5,4	1,9
Организованность	5,4	1,8
Настойчивость	5,6	1,8
Ответственность	5,9	1,9
Аккуратность	5,9	1,8
Тщательность	5,9	1,8
Умственные способности	6,1	1,7
Усидчивость	6,1	1,8
Работоспособность	6,2	1,9
Трудолюбие	6,2	1,9
Старательность	6,3	1,8
Дисциплинированность	6,4	1,9
Исполнительность	6,5	1,7
Добросовестность	6,5	1,8

Для изучения внутренней взаимосвязи этих качеств была использована процедура факторного анализа, суть которой в том, что сначала производилось взаимная корреляция всех оценок по всем факторам. В результате были получены два фактора, условно названных А и Б.

В факторе А творческие качества получили больше веса, а исполнительские качества – малые веса. В факторе Б они расположились противоположным образом. Поэтому фактор А назовём фактором творчества, а фактор Б – фактором исполнительности.

Творческий труд инженера включает следующие качества:

- самостоятельность;
- творческий подход к делу;
- инициативность;

- умственные способности;
- опыт и знания.

Фактором веса этих качеств в факторе А оказались максимальными (от 0,88 до 0,69 соответственно их порядку в тексте), а в факторе Б – минимальными (от 0,11 до 0,28).

Исполнительный комплекс включает следующие качества:

- старательность;
- аккуратность;
- тщательность;
- исполнительность;
- дисциплинированность;
- усидчивость;
- добросовестность;
- трудолюбие.

Здесь в факторе А веса низкие (от 0,13 до 0,42), а в факторе Б – высокие (от 0,72 до 0,94).

Остальные качества вошли в третью группу качеств, имеющих примерно одинаковый вес как в творческом, так и в исполнительском факторах:

- оперативность;
- настойчивость;
- работоспособность;
- ответственность;
- организованность.

По обоим факторам веса колеблются в пределах от 0,26 до 0,69.

Таков смысл, вкладываемый в соответствующие совокупности качеств, а в том числе, и в творческую совокупность, самими инженерами, руководителями групп и главными специалистами.

3. О соотношении технического творчества и управления для руководителей групп и секторов при проектных работах

Начальники групп и секторов относятся к тем руководителям, которые в своей деятельности совмещают как творческие, так и управленческие функции. Возникает вопрос – какова соотносительная важность разных деловых качеств руководителей разных уровней. Ранговые значения деловых качеств инженеров и руководителей групп представлены ниже [4].

Умственная нагрузка и творческие способности воспитываются как самые необходимые качества, как инженера, так и руководителя группы. Причём более низкие корреляции для руководителей групп объясняются их более разнообразной работой, выполнением более широкого круга обязанностей, участием в более широком диапазоне этапов проектирования.

Таблица 2

Ранговые значения деловых качеств инженеров и руководителей групп

	Инженеры	Руководители групп
– умственная нагрузка	0,60	0,53
– творчество	0,59	0,49
– опыт и знания	0,52	0,42
– организованность	0,52	0,46
– инициативность	0,52	0,41
– самостоятельность	0,48	0,41
– ответственность	0,43	0,34

Для руководителей более высоких уровней (например, главного инженера проекта) порядок следования деловых качеств уже иной:

Таблица 3

Ранговые значения деловых качеств
руководителей более высоких уровней

– умственная нагрузка	0,57
– ответственность	0,57
– инициативность	0,54
– творчество	0,52
– опыт и знания	0,50
– самостоятельность	0,48
– организованность	0,45

При этом необходимо иметь в виду, что при сравнительном изучении особенностей работы инженеров трёх разных должностей надо в одно и то же деловое качество или требование к работнику вкладывать разный смысл. Например, ответственность может иметь объективно разное содержание в зависимости от должности работников.

Таким образом, из представленного материала следует, что у инженеров – руководителей групп такое качество как творчество оценивается довольно высоко. В связи с этим полезно выяснить, во-первых, истинное соотношение творчества и управления и, во-вторых, выявить рациональное их соотношение. Для этого было проведено исследование, где экспертами были начальники групп и секторов. Основой для экспертной оценки степени выраженности таких качеств деятельности как творчество и управление послужил опрос, в ходе которого были получены ответы на следующие вопросы:

– какую долю составляет техническое творчество в вашей проектной работе;

– каким должно быть рациональное соотношение технического творчества и управления при проектных работах на вашем уровне руководства.

Отбор экспертов производился по случайной выборке с целью иметь примерно одинаковое представительство различных по специфике работы подразделений, а также учесть разный производственный опыт и стаж работы в качестве руководителя. Обработка результатов производилась в соответствии с [5].

Статистические характеристики экспертных оценок соотношения творчества и общего объёма работ, имевшего место на период исследования, и желаемого рационального соотношения представлены в нижеприведённой таблице:

Таблица 4

Статистические характеристики экспертных оценок

Качество	Руководители			
	групп		секторов	
	\bar{x}	σ^2	\bar{x}	σ^2
Соотношение на период исследования	0,45	0,004	0,46	0,004
Желаемое рациональное соотношение	0,65	0,02	0,61	0,10

\bar{x} – математическое ожидание значения соотношения доли творческих работ к общему объёму работ;

σ^2 – дисперсия выборки.

Примерно 46 % опрошенных начальников групп и 5 % начальников секторов имели фактические доли творческих работ к общему объёму работ ниже, чем математическое ожидание всей выборки; 39 % начальников групп и 50 % начальников секторов имели желаемое рациональное соотношение доли творческих работ к общему объёму работ ниже математического ожидания выборки.

Причём большинство начальников секторов (80 %), кроме технического творчества и управления, вводят в общий объём выполняемых работ так называемую текущую работу, связанную с проведением в жизнь принятых технических решений, причём доля этих работ составляет от 20 % до 60 %. У начальников групп текущая работа занимает 20–25 % от общего объёма работ.

Отмечалось также, что соотношение творческих работ и общего объёма работы руководителей непостоянно и зависит от стадии разработки изделия и от числа одновременно разрабатываемых изделий, а также от характера деятельности руководимых подразделений (чем больше стандартных решений, тем меньше творчества).

Для повышения доли творческих работ в деятельности руководителей такого уровня как начальники групп и секторов, по моему мнению, являющихся определяющим звеном в цепочке проектных работ по организации выполнения поставленных задач, можно рекомендовать реализацию следующих направлений:

– рациональное соотношение творческих работ и общего объёма работы руководителей должно формироваться с учётом специфики деятельности руководимого подразделения, в соответствии с учётом опыта работы и специальных знаний, как самого руководителя, так и работников подразделения;

– уменьшение затрат времени на работы, связанные с проведением в жизнь принятых технических решений (отдавать больше инициативы исполнителям);

– увеличение, в общем объёме проектно-исследовательских работ, проработок по созданию перспективного проектного задела.

Библиографический список

1. Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1976. – 600 с.
2. Уилсон, А. Управление и творчество при проектировании систем / А. Уилсон, М. Уилсон М. – М.: Прогресс, 1974. – 245 с.
3. Скаржинский, М.И. Труд инженера / М.И. Скаржинский. – М.: Экономика, 1977. – 230 с.
4. Социально-психологический портрет инженера. – М.: Мысль, 1977. – 187 с.
5. Хан, Г. Статистические модели в инженерных задачах / Г. Хан, С. Шапиро. – М.: Мир, 1969. – 395 с.
6. Гвишиани, Д.М. Организация и управление / Д.М. Гвишиани. – М.: Наука, 1972. – 169 с.
7. Норткот Паркинсон, С. Искусство управления / С. Норткот Паркинсон, М.К. Рустомджи. – СПб.: Лениздат, 1992. – 144 с.
8. Мангутов, И.С. Инженер / И.С. Мангутов. – М.: Советская Россия, 1980. – 288 с.
9. Де Бройль, Л. По тропам науки / Л. Де Бройль. – М.: Издательство иностранной литературы, 1962. – 408 с.

[К содержанию](#)