

## СОДЕРЖАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА И ВУЗОВСКАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Э. Н. КАМЫШЕВ

(Представлена научным семинаром кафедры научного коммунизма)

В последнее время в Томском политехническом институте интенсивно разрабатывается программа обучения и воспитания студенческой молодежи. Первый вариант программы, разработанный коллективом авторов, был одобрен руководством института и принят к практической реализации<sup>1)</sup>.

В 1968 году, в плане дальнейшего совершенствования программы обучения и воспитания студентов, социологической группой при кафедре научного коммунизма было начато комплексное социологическое исследование выпускников ТПИ, работающих на промышленных предприятиях, в проектных организациях и научных учреждениях Западной Сибири.

В своем исследовании мы исходили из учета противоречия в системе «высшая школа — социалистическое общество», а именно из противоречия между качеством подготовки специалиста и требованиями современного производства. Основной задачей исследования коллектив группы ставит проведение анализа характерных элементов структуры личности молодого инженера нашего времени, что позволяет выработать систему показателей, характеризующих становление высококачественного специалиста, выпускника высшей технической школы. Такая система показателей должна являться как эффективным инструментом контроля за формированием личности будущего инженера со стороны учебно-преподавательского персонала вуза, так и своего рода стимулом, нацеливающим студентов на успешную подготовку к будущей трудовой деятельности.

В советской литературе, особенно на страницах журнала «Вест-

<sup>1)</sup> Программа воспитания студентов дневного отделения на весь период обучения в институте. Томск, 1968.

ник высшей школы», эта проблема неоднократно затрагивалась разными авторами<sup>2</sup>). Анализ их рассуждений приводит к мысли, что к решению выделенного противоречия в стремлении познать его наиболее полно нужно подходить двояко.

Во-первых, с точки зрения такого разделения инженерного труда, которое нашло свое отражение в существующей в настоящее время специализации подготовки ИТР и основывается на различном содержании инженерного труда, характерном для производства разнородных изделий, например, инженер по специальности «электроизоляционная и кабельная техника», или «вычислительная техника», или «теплоэнергетические установки электростанций» и т. д. Такое направление должно привести к созданию оптимального варианта учебных программ существующих специальностей<sup>3</sup>).

Во-вторых, с точки зрения такого разделения инженерного труда, которое основывается на различном содержании этого труда в пределах одной специальности. Разница в содержании труда здесь вызвана различным местом того или иного инженера в процессе производства конкретного изделия, например инженер-исследователь, инженер-конструктор, инженер-организатор или руководитель и т. д.<sup>4</sup>). Это направление менее первого разработано, но, конечно, не менее важно.

Наше исследование ведется в основном в плане второго направления. Это делает его, естественно, менее комплексным, но зато позволяет более подробно и глубоко изучить часть проблемы. Ранее автору приходилось обосновывать действительность изучения такого рода разделения инженерного труда в теоретическом виде применительно к эффективности высшего технического образования<sup>5</sup>). Сейчас, по мере поступления и обработки первичного эмпирического материала исследования, появилась возможность проверить теоретические рассуждения на конкретном материале и, главное, определить, насколько далеко это разделение уже зашло.

В теоретическом анализе важно было найти такие критерии интересующего нас разделения инженерного труда, которые, будучи положенными в основу классификации, в максимальной степени отражали бы цель работы и снимали возмущающие влияния других типов классификаций.

Анализируя различные принципы классификации видов труда, предлагаемых нашей литературой, можно сделать вывод, что большинство из них разрабатывалось применительно к рабочим, а не к ИТР, и поэтому не удовлетворяет цели настоящей работы, хотя какими-то гранями и совпадают с ней<sup>6</sup>).

Наиболее близкой к задаче нашего анализа представляется классификация, разработанная сотрудниками НИИ труда СССР, которые выделяют три основных вида труда в сфере управления,

<sup>2</sup>) См. также: «Эффективность подготовки специалистов». Каунас, 1969.

<sup>3</sup>) См.: Ю. Ф. Чубук, Г. Л. Таукач. В поисках новых путей подготовки инженеров. «Вестник высшей школы», № 1, 1969.

<sup>4</sup>) Философские и социологические исследования. Стр. 135-145, ЛГУ, 1967.

<sup>5</sup>) Материалы конференции молодых ученых по общественным наукам, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Стр. 105—109, вып. 2, ТГУ, Томск, 1969.

<sup>6</sup>) См., например. А. Зворыкин. Труд и технический прогресс. «Вопросы экономики», № 10, 1961; С. Г. Струмилин. Экономические проблемы автоматизации производства. М., 1957; Г. П. Козлова, З. И. Файнбург. Изменение характера труда и всестороннее развитие человека. «Вопросы философии», № 3, 1963. О. И. Шкаратан. Рабочий класс и научно-техническая революция. «Вопросы философии», № 11, 1968; Человек и его работа. М., 1967.

отражающих уровень творческих возможностей работы<sup>7)</sup>. С их точки зрения любая функция в области управления состоит из сбора необходимой информации (техническая работа); изучения, обработки, анализа информации и выдачи рекомендаций (собственно творческая работа); оформления результатов и передачи их для дальнейшего использования (техническая работа); руководства для нахождения оптимальных решений по внедрению в жизнь рекомендаций специалистов (административно-организаторская работа) и контроля за технической и организаторской стороной внедрения рекомендаций (техническая работа). Поэтому всех работников аппарата управления они соответственно делят на технических исполнителей, руководителей и специалистов. Такое разделение работников аппарата управления предусматривается и Единой номенклатурой должностей служащих, утвержденной Государственным комитетом Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы.

В нашем анализе, учитывая существующие точки зрения, в соответствии с целью исследования, за критерии в классификации инженерного труда были приняты следующие две основные характеристики:

1. Соотношение затрат творческого и формализованного труда. При этом были выделены такие группировки: труд требует в основном затрат формализованного труда (1); затраты формализованного труда много больше, чем творческого (2); затраты формализованного труда больше затрат творческого (3); затраты формализованного труда равны затратам творческого труда (4); затраты формализованного труда меньше затрат творческого (5); затраты формализованного труда много меньше, чем творческого (6); деятельность требует в основном затрат творческого труда (7).

2. Уровень применяемых знаний по специальности. При этом под знаниями по специальности понимается знание теории, описывающей функционирование или состояние тех или иных изделий, в производстве которых работник принимает участие. Здесь были выделены такие группировки уровня знаний: «низкий» — знаний по специальности не требуется (Н); «элементарный» — требуются знания назначения основных узлов и общий принцип работы изделия (Эл); «средний» — принцип действия основных узлов и изделия в целом (С); «выше среднего» — знание общей принципиальной схемы, назначение и принцип действия каждого элемента изделия (Вс); «высокий» — те же знания, что на других уровнях, плюс глубокое знание научной теории, положенной в основу работы изделия и его отдельных элементов (В).

Сочетание этих характеристик позволило классифицировать работников инженерно-<sup>технического</sup> труда по следующим группам:

#### Технические исполнители (И)

1. Служащие, труд которых основан на формализованных функциях, легко поддается нормированию, может требовать больших знаний для конкретной трудовой функции, но не требует знаний по специальности (учетчики, секретари, машинистки, делопроизводители, операторы на счетных машинах, бухгалтеры).

2. Служащие, труд которых основан на формализованных функциях, легко поддается нормированию и требует как производственных навыков работника, так и элементарных знаний по специаль-

<sup>7)</sup> Научная организация труда ИТР и служащих. Стр. 7. М., 1968.

ности (работники отдела снабжения и сбыта, контролеры, испытатели).

### Руководители (Р)

1. Административные руководители, труд которых основан более на формализованных функциях, чем творческих, требует элементарного уровня знаний по специальности (но глубокого знания функций, выполняемых руководимой группой), связан в основном с контролем за дисциплиной труда и контролем за выполнением разработанной технологии.

2. Общие руководители, занятые модификацией выработанных ранее приемов руководства применительно к конкретному заданию, распределением функций между подчиненными руководителями, контролем за выполнением собственных распоряжений. Эта группа требует среднего уровня знаний по специальности, позволяющих ориентироваться в окружающей обстановке, но что касается методов и приемов, нацеливающих коллектив на выполнение производственного задания, здесь знания должны быть глубокими.

3. Технические руководители, занятые оценкой и решением специальных вопросов технических перспектив развития предприятия, цеха, отдела, обеспечением современной и качественной подготовки производства, надлежащего использования и модернизации оборудования, организацией работы специалистов.

### Специалисты (С)

1. Работники отделов (технологи, конструкторы и т. д.) — работники, занятые конструированием и обеспечением работы оборудования. Труд более творческий, чем формальный, но требует большого объема вычислительных, письменных и чертежных работ. К этой категории можно отнести также специалистов, занятых трудовым и материальным нормированием.

2. Исследователи — преимущественно работники лабораторий, призванные вовремя выяснять и давать рекомендации по устранению причин, тормозящих производство продукции. Труд в основном носит творческий характер и требует высоких знаний функционирования изделия.

3. Преподаватели вуза — труд требует высоких знаний теории, положенной в основу действия изделия, но имеет много формальных элементов, связанных с чтением лекций.

4. Научные работники — чаще работники научно-исследовательских институтов, занимающиеся творческим трудом в той или иной области теории, что, естественно, требует высоких знаний.

В табл. 1 показано, в каком соотношении ожидаются принятые нами критерии содержания инженерного труда для выделенных групп.

Таблица 1

Критерии	Условные обозначения групп								
	И-1	И-2	Р-1	Р-2	Р-3	С-1	С-2	С-3	С-4
Соотношение затрат формализованного и творческого труда	1	1	2	3	4	5	6	6	7
Уровень применяемых знаний по специальности	Н	Эл	Эл	С	С	Вс	Вс	В	В

Оставляя в стороне дискуссию о том, какие виды работ требуют инженерной подготовки, а какие нет, автором было ранее отмечено, что на практике выпускники технических вузов работают во всех выделенных группах. Исходя из этого, а также из того, что вуз не делает различий в подготовке инженеров в плане выделенных групп, была высказана гипотеза о том, что работают они с различной степенью эффективности.

Если бы удалось, исходя из анализа эмпирического материала исследования, доказать эту гипотезу, то имело бы смысл продолжить анализ дальше. Можно было бы подробно проанализировать различия между респондентами, составляющими каждую группу, и вывести на этой основе систему показателей, которой должен удовлетворять выпускник ТПИ, получивший право на трудовую деятельность в ее пределах.

Однако прежде всего необходимо доказать действительность предлагаемого деления, а также, если возникнет необходимость, скорректировать его на конкретном эмпирическом материале. Здесь сразу возникает ряд трудностей.

Так, уже на начальном этапе исследования, выбрав выпускника ТПИ за единицу наблюдения и осуществляя выборочный пропорциональный отбор, приходится из-за малочисленности некоторых групп сократить их количество до пяти. Конечно, чтобы обеспечить достаточное для репрезентативности число наблюдений по каждой группе, можно было бы осуществить непропорциональный отбор, но в этом не было особой необходимости. Ведь, исходя из задач исследования, нам не столько важно доказать обоснованность выделения каждой группы, сколько обоснованность выделения тех групп, где работает большинство выпускников института. В самом деле, какой смысл проводить анализ такого рода деятельности инженеров, который будет характерен для абсолютного меньшинства выпускников.

Поэтому среди руководителей была отобрана одна группа, основу которой составили административные руководители (мастера, старшие мастера, зам. начальников цехов, начальники цехов). Среди технических исполнителей не то чтобы провести какую-нибудь классификацию, но и обеспечить достаточную выборку в среднем по группе не удалось из-за очень уж малой численности инженеров, в ней работающих.

Попутно можно заметить, что разговоры о происходящей в наше время якобы девальвации инженера, о том, что масса инженеров превращается в машинисток и счетных работников, по крайней мере, на примере выпускников ТПИ, не имеют под собой такой твердой почвы, как считают их сторонники<sup>8)</sup>.

В окончательном виде для исследования были отобраны следующие пять групп, характеризующие различным содержанием инженерного труда и представляющие абсолютное большинство выпускников:

- руководители (в основном административные),
- работники отделов (в основном конструкторы и технологи),
- работники лабораторий (исследователи),
- преподаватели вуза (в основном ассистенты),
- научные работники (сотрудники НИИ).

Общая выборочная совокупность — 421 молодой инженер, представляющих 26 различных электромеханических специальностей.

<sup>8)</sup> См. дискуссию, проходившую на страницах «Литературной газеты» в 1970 г.

Выделенные группы гипотетически расположены в порядке возрастания творческих элементов в работе и уровня применяемых знаний по специальности.

Подтверждение этому, в плане первого критерия классификации, будем искать в распределении ответов, даваемых непосредственными руководителями молодого инженера, на вопрос:

— Как Вы считаете, какого подхода требует его работа?

1 — *Формального.*

2 — *Формального намного больше, чем творческого.*

3 — *Больше формального, чем творческого.*

4 — *В равной степени формального и творческого.*

5 — *Больше творческого, чем формального.*

6 — *Творческого намного больше, чем формального.*

7 — *Творческого.*

Если порядковый номер каждого ответа считать за присвоенный ему ранг, то ряд среднеарифметических показателей распределенных ответов, начиная с группы руководителей и кончая научными работниками, будет иметь вид:

5,02; 5,80; 5,83; 5,80; 6,27

Поэтому можно утверждать, что такая классификация групп, какая была предложена, по критерию творческих элементов в работе, в принципе, верна. Весь вопрос в том, можно ли считать различия между всеми группами по этому критерию существенными или они незначительны.<sup>9)</sup>

Расчеты степени существенности различий, проведенные по нормированной разности, показывают, что с вероятностью ошибки равной 0,05 выборочную совокупность можно разбить только на три группы:

— руководители;

— работники отделов, исследователи и преподаватели вуза;

— научные работники.

Важно заметить, что различия эти колеблются между 5 и 7 рангами, указывающими на сравнительно высокое использование творческих элементов в работе, хотя для каждой группы количество этих элементов различно. Этот факт также позволяет применить расчеты, характерные для шкалы равных интервалов и шкалы отношений<sup>10)</sup>.

Что касается второго критерия, по которому была проведена классификация, то информацию о нем можно получить из архивных данных института об успеваемости того или иного выпускника по специальным дисциплинам, а также из мнений самих выпускников о достаточности этих знаний для выполняемой ими работы. В идеальном случае, чтобы получить уровень применяемых знаний по специальности, мы должны первое скорректировать вторым.

В нашем исследовании вопрос упрощается. Дело в том, что только руководители и работники отделов при несущественных различиях между собой сравнительно высоко оценивают свои знания по специальности. Остальные группы оценивают их ниже, притом оценки их тоже несущественно разнятся одна от другой. Распределение реальных оценок, полученных в институте, дает обратную картину: сравнительно низкие у руководителей и работников отделов и сравнительно высокие у других групп. Отсюда от-

<sup>9)</sup> Методику расчетов см. в кн.: А. Бернштейн. Справочник статистических решений. Стр. 30-76, М., 1968 или: Человек и его работа. Стр. 346-347, М., 1967.

<sup>10)</sup> Мы пользуемся терминологией, предложенной С. Стивенсом. См.: С. Стивенс. Экспериментальная психология. ИЛ, 1960.

падает и надобность в корректировке, так как такая операция несомненно сделает доказательство более глубоким, но не изменит его сути, да к тому же чрезвычайно усложнит расчеты.

Для наглядности приведем два ряда значений среднеарифметических указанных распределений по группам, начиная с руководителей и кончая научными работниками.

Оценки: 3,65; 3,77; 4,00; 4,26; 3,99.

Мнения: 2,19; 2,24; 1,85; 1,79; 1,89.

Оценки в институте измерены, как это общепринято, по шкале от 3 до 5; мнение самих инженеров о достаточности их знаний по специальности — по шкале от 1 до 3 (3 — достаточно, 1 — недостаточно).

Расчеты критериев существенности показывают, что с вероятностью ошибки, равной 0,05, по уровню применяемых знаний по специальности, нашу совокупность молодых инженеров можно подразделить на три следующие группы:

руководители и работники отделов;

исследователи и научные работники;

преподаватели вуза.

Сочетание двух критериев подтверждает обоснованность выделения 5-ти групп, которые, как показывает эмпирический материал, являются существенно различными. В итоге табл. 1 принимает следующий вид.

Таблица 2

Критерии	Группы	Условные обозначения групп				
		Р	О	И	П	Н
Соотношение затрат формализованного и творческого труда		т-1	т-2	т-2	т-2	т-3
Уровень применяемых знаний по специальности		з-1	з-1	з-2	з-3	з-2

Условные обозначения следующие: Р — руководители, О — работники отделов, И — исследователи, П — преподаватели вуза, Н — научные работники, т — уровень использования в работе элементов творческого труда, причем т-3 больше, чем т-2, а т-2 больше, чем т-1; з — уровень применяемых знаний по специальности, причем з-3 больше з-2, а з-2 больше, чем з-1.

Исходя из всего сказанного, можно сделать вывод, что для повышения эффективности подготовки инженеров есть смысл провести подробный анализ выделенных групп. Необходимо проверить гипотезу о разном качестве работы выпускников в зависимости от направления их в ту или иную группу, а при ее подтверждении исследовать оптимальное проявление качеств личности выпускников для успешной трудовой деятельности в каждой группе. Но это уже задача дальнейшего анализа эмпирических материалов исследования.