

## ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**В статье рассмотрены проблемы и тенденции развития современного высшего образования, требования, предъявляемые к будущим специалистам. Раскрыты процессы возникновения и становления инженерной деятельности, ее типы. Рассмотрены проблемы подготовки будущих инженеров.**

Многочисленные публикации свидетельствуют о том, что мировое сообщество находится на новом этапе своего развития – этапе построения постиндустриального, информационного общества, основной ценностью и ресурсом которого являются знания. Предпосылкой становления информационного общества стало невероятное по темпам развитие средств обработки и передачи информации, их повсеместное внедрение во все сферы жизни общества – информатизация общества. К одному из приоритетных направлений информатизации социальной сферы следует отнести проблему информатизации образования (1, с. 16).

Сегодня на пороге информационного общества идет активный поиск новой модели образования. В новой модели образования компьютеру и компьютерным технологиям отводится особая роль как средству свободного получения информации, ее обработки и хранения. Многие образовательные учреждения используют современные коммуникации для организации образовательного процесса. Во многих странах открываются виртуальные университеты.

Можно сказать, что процесс обучения индивида реализуется на трех уровнях: самообразования, общественной образовательной активности и институциональном уровне (2, с. 54).

Модель образования, характерная для индустриального общества, определяется исследователями как модель «разового образования» из-за присущих ей черт массовости, деиндивидуализации, ориентации на потребности «сегодняшнего» дня. В современных условиях такая модель эффективно не работает. Вуз как социальный институт не способен вооружить будущего специалиста таким набором знаний, которого хватило бы на все время его трудовой деятельности, поэтому и возникают различные центры обучения на фирмах, внутри предприятий, где идет переподготовка обычно профильных специалистов. С.А. Баляева в своем доктор-

ском исследовании отмечает, что традиционная система образования, сложившаяся к настоящему времени, была рассчитана на «знаниевую» форму подготовки специалистов, которая означала формальное и прагматическое использование некоторой совокупности освоенных истин (3, с. 20).

Как точно отмечает С.А. Баляева, традиционное образование, направленное, прежде всего, на овладение аналитическими и интеллектуальными знаниями, можно назвать парадигмой обучения. Новая образовательная парадигма в качестве приоритета высшего образования рассматривает ориентацию на интересы личности, на становление ее эрудиции, компетентности, развитие творческих начал и общей культуры. И в этом смысле новая парадигма выступает именно как парадигма образования (3, с. 26).

Для полноценного становления парадигмы новой модели образования необходимо прежде всего изменить роль преподавателя от авторитарной позиции к позиции сотрудничества, сотворчества, в учебном процессе обязательно должны использоваться возможности современных информационных технологий. Должна сложиться такая система образования, которая позволила бы любому индивиду оперативно получать все необходимые знания, существующие в глобальном информационном пространстве (4).

Чтобы понять природу и движущие силы развития высшего образования в современном мире, необходимо рассмотреть общие, устойчивые закономерности, влияющие на сферу образования:

1. *рост наукоемких производств*, требующий работу высококвалифицированного персонала;
2. *интенсивный рост объема научно-технической информации*. В результате квалифицированный специалист должен обладать способностью и навыками самообразования, уметь вклю-

чаться в непрерывный процесс повышения квалификации;

3. *быстрая смена технологий*, вызывающая достаточно быстрое моральное старение производственных мощностей. Этот факт требует от специалиста хорошей фундаментальной подготовки, способности быстро осваивать новые технологии;

4. *наличие мощных внешних средств мыслительной деятельности*, приводящих к автоматизации не только физического, но и умственного труда. В результате резко возросла потребность в творческой, неалгоритмизируемой деятельности и специалистах, способных ее выполнять;

5. *рост числа людей, вовлеченных в научную и наукоемкую деятельность*, что требует от специалистов знания методологии научной и практической деятельности и другие (5, с. 33-36).

Долженко О.В., Шатуновский В.Л., анализируя современное состояние системы высшего образования, отмечают ее кризисное состояние, причиной которого является недостаточное осознание необходимости соединения практики и исследования в условиях, когда научные знания играют все большую роль во многих областях социальной практики (2, с. 17).

Касаясь вопросов совершенствования процесса подготовки специалистов, Лебедев О.Т. и Даркевич Г.Е. также обращают особое внимание на то, что творческое становление специалиста требует не только включения в процесс подготовки системы некоторых установившихся знаний, но, в первую очередь, методологию анализа получения новых знаний, что может быть достигнуто при проблемном характере организации учебного процесса. Большое внимание должно уделяться самостоятельному исследованию и творческой работе студентов, совместным со специалистами исследованиям предметной области (6, с. 70). В современных условиях, на наш взгляд, это требование к будущим специалистам становится основным.

В свете вышесказанного проанализируем процесс подготовки будущих инженеров в современных условиях, предварительно рассмотрим, как изменялся характер деятельности инженера на протяжении ее существования и какие требования предъявляются к современному инженеру.

Традиционно определение понятия начинается с этимологических изысканий, которые позволяют определить источник возникновения

термина, его семантику, выделить те или иные признаки, ему присущие.

Слово «инженер» в российских источниках впервые встречается в середине XVII в. в «Актах Московского государства». Этимологи считают, что попало оно к нам из Польши, где, в свою очередь, было заимствовано из немецкого и французского – «*ingenieur*», восходящего к латинскому «*ingenium*» – «*изобретательность*», «*ум*», «*талант*», «*способность*», «*знание*». В античном мире понятие «инженер» стало использоваться для обозначения особого рода занятий, связанных с управлением военными машинами, а также их изобретением (7, с. 8).

В современных условиях понятие «инженер» трактуется по-разному. Например, в словаре Ожегова (8, с. 243) понятие «инженер» трактуется как «специалист с высшим техническим образованием». На наш взгляд, такое определение недостаточно определяет суть инженерной деятельности, но отмечает специальное образование, которое должен получить инженер, – высшее техническое.

Понятие «инженер» также рассматривается в работе (9). Инженер – «специалист, который на основе теоретических соображений и материальных средств создает экономичные жизнеспособные объекты, различную продукцию, проекты» (9, с. 8). Это определение дает некоторую информацию о характере деятельности инженера, но, на наш взгляд, не раскрывает его полностью, поскольку не выделяет сущность теоретических требований, на которых базируется инженерная деятельность.

Авторы (10) рассматривают инженера как субъекта технической деятельности. Инженерная деятельность тесно связана с техникой и технологиями, разработкой и непосредственным созданием технических систем, их функционированием и управлением. Поэтому, инженер «... и есть специалист, решающий проблемы проектирования, конструирования, функционирования, практического применения техники и технологии на научной основе» (10, с. 15).

Ракилов А.И. в работе (11) рассматривает процесс видоизменения инженерной деятельности с момента ее возникновения и в современном контексте. Под инженерной деятельностью он понимает «анализ, постоянное совершенствование и организацию индивидуального и группового труда, управление производством, технологическими процессами, конструирование и проектирование изделий и инструменталь-

ных систем» (22, с. 91). Структура инженерной деятельности представлена на рисунке 1.

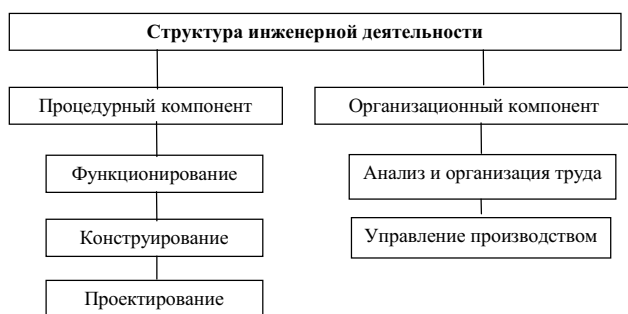


Рисунок 1

Инженерная деятельность возникла и конституировалась с отделением умственного труда от физического. Поэтому исключительной функцией инженера с древнейших времен и до наших дней считается интеллектуальное обеспечение процесса создания техники. На этом основании специальное инженерное образование следует рассматривать как сущностную характеристику данной профессии (13, с. 9).

Различают три принципиально различных типа инженерной деятельности.

Первый тип (до первой половины XX века) характеризуется нацеленностью на создание и производство технических объектов, исходя из возможностей технического знания. На данном этапе естественнонаучная, социальная, техническая деятельность не связаны между собой и преследуют принципиально различные цели. Как отмечает Стрюковский В.И., мануфактурное производство явилось высшей точкой в развитии первой ступени системы «человек – техника», закономерным переходным периодом ко второй ее ступени. Историческое значение кооперации и мануфактуры состоит в том, что они явились материальной подготовкой коренного преобразования типа технологического освоения действительности, обусловившего необходимость и возможность органической взаимосвязи научной и технической деятельности (12, с. 50).

Второй тип (непосредственно предшествует НТР) характеризуется все большей зависимостью естественнонаучной и инженерной деятельности: результаты естественных наук все более зависят от используемых приборов, возрастающая сложность технических объектов влечет зависимость инженерного знания от естественнонаучного.

В современных условиях естественнонаучная, инженерная и быденная компоненты тес-

но связаны между собой: наукоемкие технологии, используемые в производстве, ориентируются на вкусы потребителей. Это привело к кардинальному изменению профессиональной практической деятельности людей, которая в настоящий момент времени осуществляется на основе техники и технологии.

Несмотря на близость исследовательской и инженерной деятельности, между ними существует принципиальное отличие: целью научной деятельности выступает познание, результатом – формирование законов и принципов; целью инженерной деятельности – разработка средств, методов, приемов преобразования среды для создания технической структуры (7, с. 10). Именно двойственная природа инженерной деятельности – с одной стороны, на научные исследования естественных и природных явлений, а с другой – на производство своего замысла – заставляют по-другому относиться к результату деятельности инженера и ученого. Если цель технической деятельности – непосредственно задать и организовать изготовление технической системы, то цель инженера – вначале определить материальные условия и искусственные средства и только затем на основе полученных знаний указать способы и последовательность изготовления (13, с. 368).

Приведенный анализ инженерной деятельности будет неполным, если не выяснить, что представляет собой техника как объект инженерной деятельности, поскольку важнейшим показателем уровня развития научно-технического прогресса, степени развития производительных сил общества являются уровень технических средств и материальной базы производства (13, с. 44).

Первоначально техника выступает в виде вещественных образований, изменяющих свой облик под воздействием (преимущественно механическим) человека. Этот период можно связать с первым типом инженерной деятельности. С развитием техники менялся и ее материальный субстрат, который постепенно становился не только предметом, но и результатом труда (10, с. 11).

Изменение техники как объекта инженерной деятельности можно рассматривать также с позиций фундаментальных естественнонаучных принципов, заложенных «в основу создания производительных сил общества на том или ином конкретно-историческом этапе» (14, с. 48).

Как известно, одной из объективных причин превращения мануфактурного производства в крупную промышленность явилось изобретение и использование парового двигателя. Дальнейшие потребности общественного развития привели к широкому использованию электромагнитных явлений и закономерностей, опирающихся на принципиально новую естественнонаучную основу. Современная промышленность основывается на использовании электричества и магнетизма, электроники. Основные задачи, решаемые электронной промышленностью, связаны с созданием электронной техники, применяемой для получения, хранения, обработки и представления возрастающих по объему и сложности потоков информации (14, с. 89).

Стрюковский В.И. в работе (12, с. 51) указывает, что именно развитие производства вызвало большой интерес к естественнонаучным дисциплинам (физика, химия, биология). Так же как и нуждами зарождающегося капиталистического производства была вызвана широкая волна изобретательства, которое имело немаловажное значение в качественном преобразовании техники и технологии и явилось одной из предпосылок возникновения

технического творчества в современном смысле этого слова.

Результат анализа инженерной деятельности мы обобщили и представили в виде схемы, представленной на рисунке 2.

Особенность инженерного мышления объясняется тем, что инженерное знание одновременно выступает синтезом различных отраслей знания. Такая особенность сказывается и на формировании процесса обучения инженеров в вузе, учебный план обычно включает в себя естественно-гуманитарные (фундаментальные), общепрофессиональные (общетеоретические) и специальные (прикладные) дисциплины.

Несмотря на глубокие различия самых разнообразных видов современной техники, вся она построена на единых, фундаментальных естественнонаучных принципах, которые и составляют фундаментальную подготовку многих инженерных специальностей. Анализ принципов построения базовых технических средств является содержанием специализированной подготовки отдельных групп инженерных специальностей и специализаций (14, с. 49).

Федоров И. в работе (15) рассматривает понятие «инженер» как некое квалификационное требование к достаточно широкому кругу про-

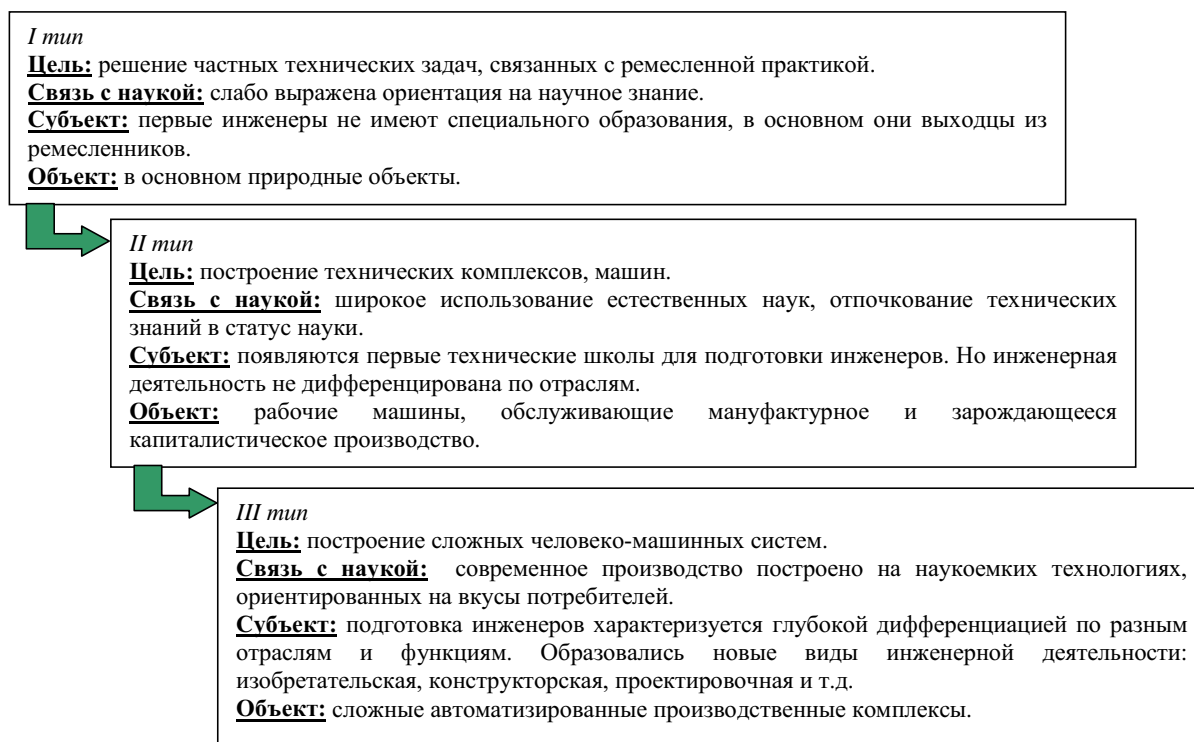


Рисунок 2. Становление инженерной деятельности

фессий, подготовка по которым осуществляется по программам инженерного образования. Профессия же характеризует направление подготовки инженерных кадров, например инженер-программист, инженер-электроник и др.

Обычно подготовка инженера содержит следующие компоненты:

– общепрофессиональная подготовка (имеет специфику для различных факультетов и специальностей);

– инженерно-гуманитарная подготовка (способствует гуманизации технического образования, развитию личностных качеств инженера);

– специальная подготовка.

Рассмотренные выше методологические принципы раскроем на примере профессиональной деятельности будущих инженеров-программистов (рисунок 3).

Базовую подготовку инженера-программиста можно представить в виде следующей схемы, представленной на рисунке 4.

Таким образом, при подготовке будущих инженеров должны учитываться следующие тенденции:

1) научно-техническое развитие становится решающим фактором развития общества;

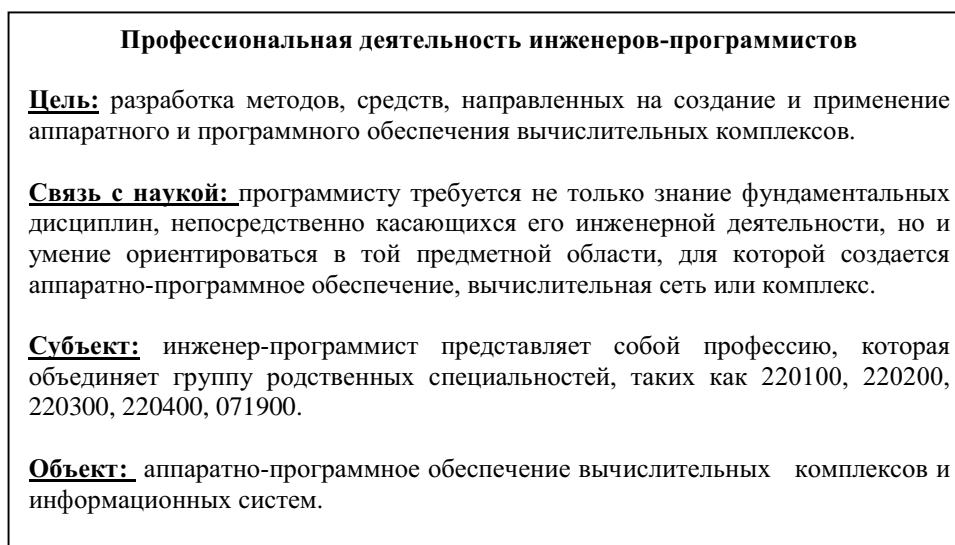


Рисунок 3

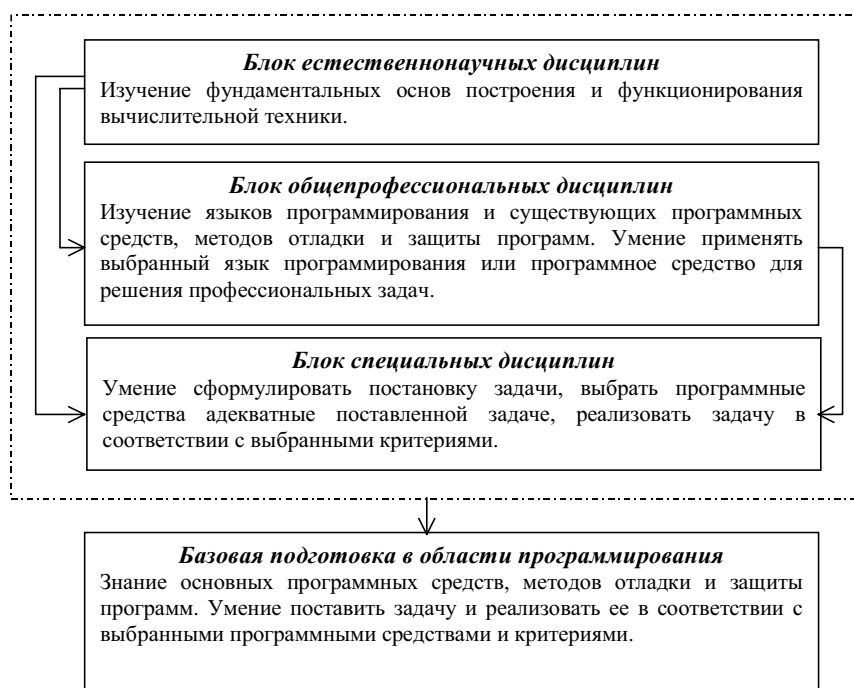


Рисунок 4

2) инженерная деятельность характеризуется сильной степенью интеграции научного, технического и производственного знания, высокими темпами изменения научной информации, применяемой в производственных процессах;

3) система подготовка будущих инженеров должна ориентировать студентов не на получение некоторой совокупности знаний, а на овла-

дение методами познания;

4) будущий инженер должен овладеть навыками самостоятельной поисковой деятельности, уметь свободно ориентироваться в окружающем его информационном пространстве;

5) будущий инженер должен быть ориентирован на творческий характер своей деятельности.

---

**Список использованной литературы:**

1. Тихонов А.Н. Национальная система образования России при переходе к информационному обществу // Проблемы информатизации высшей школы. Бюллетень 1-2 (11-12), 1998. – С. 11-26.
2. Долженко О.В., Шатуновский В.Л. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: Метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1990. – 191 с.
3. Баляева С.А. Теоретические основы фундаментализации общенаучной подготовки в системе высшего технического образования // дис. ... д-ра пед.н. – Москва, 1999. – 458 с.
4. Русинов Ф., Журавлев А., Кулапов М. Эволюция образовательных систем в цивилизационном аспекте // Высшее образование в России, 1997. №1.
5. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. пособие для слушателей фак-тов и ин-тов повышения квалификации, преподавателей вузов и аспирантов. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 271 с.
6. Лебедев О.Т., Даркевич Г.Е. Проблемы теории подготовки специалистов в высшей школе. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1984. – 212 с.
7. Крыштановская О.В. Инженеры: Становление и развитие профессиональной группы. – М.: Наука, 1989. – 144 с.
8. Ожегов С.И. Словарь русского языка. Около 53 000 слов. Изд. 6-е, стереотип. М., Изд-во «Советская Энциклопедия», 1964. 900 с.
9. Система подготовки инженерных кадров в вузе. / Руководитель авт. коллектива Г.И. Денисенко. – К.: Вища шк. Изд-во при Киев. ун-те, 1987. – 184 с.
10. Инженер – философия – вуз / Лебедев С.А., Медведев В.И., Семенов О.П. и др. Под ред. Майзеля И.А., Мозелова А.П., Федорова Б.И. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1990. – 128 с.
11. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. – М.: Политиздат, 1991. – 287 с.
12. Стрюковский В.И. История и логика развития научно-технической деятельности. – М.: Мысль, 1985. – 160 с.
13. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники: Учеб. Пособие. – М.: Гардарики, 1996. – 400 с.
14. Лебедев О.Т. Инженерные кадры: подготовка и повышение квалификации. (Организационно-методологические проблемы) / Под ред. В.С. Кабакова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. – 224 с.
15. Федоров И. Социология и психология в инженерном образовании // Высшее образование в России, №1, 2000. – С 98-105.