

А.И. Чучалин

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕРСПЕКТИВЕ XXI ВЕКА**

*Учебное пособие для слушателей системы дополнительного  
образования, получающих подготовку по программе  
«Преподаватель высшей школы»*



Москва • 2014 • Логос

УДК 378.662(075.8)  
ББК Ч484(2)72я73  
Ч96

## Рецензенты

*В.М. Жураковский*, доктор технических наук, профессор, академик Российской академии образования, заведующий кафедрой инженерной педагогики Московского автомобильного дорожного института

*Э.Ф. Кроули*, профессор, президент Сколковского института науки и технологий

*И.Д. Фруммин*, доктор педагогических наук, профессор, научный руководитель Института образования Высшей школы экономики

## Чучалин А.И.

Ч96 Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века: учеб. пособие / А.И. Чучалин: 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Логос, 2014. — 232 с.

ISBN 978-5-98704-787-3

Раскрыты научные основы проектирования инженерного образования в контексте перспективных тенденций развития инженерной деятельности и вызовов XXI века. Дан анализ опыта подготовки инженеров в России и зарубежных странах. Особое внимание уделено элитному техническому образованию на примере и опыте Томского политехнического университета, Массачусетского технологического института и других вузов — лидеров подготовки инженерных кадров. Рассмотрен процесс интернационализации инженерного образования во взаимосвязи с его качеством. Охарактеризованы международные и национальные стандарты инженерного образования. Освещена технология проектирования образовательных программ.

Для слушателей программы дополнительного образования, получающих квалификацию «Преподаватель высшей школы». Может быть использовано при повышении квалификации преподавателей образовательных организаций, проектирующих и реализующих программы высшего образования по техническим направлениям и специальностям.

УДК 378.662(075.8)  
ББК Ч484(2)72я73

ISBN 978-5-98704-787-3

© Чучалин А.И., 2014  
© Логос, 2014

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Вступительное слово ко второму изданию .....</b>	<b>7</b>
<b>Предисловие к первому изданию .....</b>	<b>10</b>
<b>Введение .....</b>	<b>12</b>
<b>Глава 1. Инженерная деятельность.....</b>	<b>15</b>
1.1. Особенности инженерной деятельности.....	15
1.2. Инженерная деятельность в постиндустриальном обществе .....	16
1.3. Инженерные проблемы XXI века .....	20
1.4. Перспективы развития инженерной деятельности .....	23
Вопросы .....	27
<b>Глава 2. Инженерное образование.....</b>	<b>28</b>
2.1. Инженерное образование в России.....	28
2.2. Государственные образовательные стандарты .....	29
2.3. Уровневое инженерное образование. Зарубежный опыт .....	33
2.4. Уровневое инженерное образование. Российский опыт .....	37
2.5. Согласование образовательных программ по уровням.....	42
2.6. Тенденции развития инженерного образования.....	50
2.7. Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах .....	55
2.8. Качество и интернационализация инженерного образования.....	77
Вопросы .....	84
<b>Глава 3. Международные стандарты инженерного образования.....</b>	<b>86</b>
3.1. Сертификация профессиональных инженеров.....	86
3.2. Аккредитация инженерного образования .....	93
3.3. Международные стандарты <i>IEA</i> .....	98
3.4. Международная инициатива <i>CDIO</i> .....	102
Вопросы .....	110
<b>Глава 4. Национальные стандарты инженерного образования .....</b>	<b>111</b>
4.1. Уровни квалификаций и профессиональные стандарты.....	112
4.2. Федеральные государственные образовательные стандарты .....	117
4.3. Критерии профессионально-общественной аккредитации .....	126
Вопросы .....	144

<b>Глава 5. Проектирование образовательных программ .....</b>	<b>145</b>
5.1. Структура и технология проектирования основной образовательной программы .....	145
5.2. Опыт проектирования основной образовательной программы .....	171
Вопросы .....	179
<b>Приложение .....</b>	<b>180</b>
<b>Заключение .....</b>	<b>220</b>
<b>Литература .....</b>	<b>221</b>

## **ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ**

Книга, которую читатель, как можно надеяться, держит в своих руках, первым изданием вышла в Томске летом 2014 года. Не прошло и трех месяцев, как ее второе издание, весьма существенно дополненное, увидело свет в Москве. И не только сама книга стала основательнее, увеличился и ее тираж, часть которого была заблаговременно заказана.

О чем это говорит?

О том, что размышления и идеи А.И. Чучалина о проектировании инженерного образования интересуют читателей-профессионалов. Конечно, прежде всего деятелей высшей школы, особенно инженерно-технической. Книга используется также как учебное пособие при повышении квалификации преподавателей. И, что стало для издательства в какой-то мере неожиданностью, она вызвала отклик в среде ученых, представителей философии науки.

Мы были к этому не вполне готовы, но книга «Проектирование инженерного образования в перспективе XX века» была воспринята в русле того комплекса идей, который связан с новой технологической волной и становлением общества и экономики знаний. Эти идеи часто звучат в речах политических лидеров, видных представителей деловых кругов, их можно услышать с трибун форума в Давосе, а также на собраниях академий наук. Но, скажем прямо, чаще всего по этому поводу произносятся общие слова, указывается на повышение динамизма нашей эпохи, на глобализацию, на возрастание роли человеческого фактора, на расширение масштабов инноваций. Однако почти не затрагивается тема движущих сил переживаемых человечеством перемен, как и не обсуждается то, кто — конкретно — является творцом технологической революции нашего времени.

Между тем рубеж XX–XXI веков отмечен небывалым расцветом инженерного дела, превращением профессии инженера в главную профессию столетия. Все происходит почти так же, как на исходе Ренессанса и в канун наступления Нового времени,

когда Леонардо да Винчи и другие выдающиеся самоучки зажгли своими деяниями — открытиями и изобретениями — священный огонь новой эпохи в развитии цивилизации. Вот так и сегодня инженеры открывают двери в новый, еще совсем незнакомый нам мир неисчерпаемых возможностей, когда человек и человечество в действительности станут настоящими властителями природы.

Здесь нельзя не вспомнить, что совсем недавно под влиянием рисков и угроз, обусловленных нарастанием глобальных проблем и вызвавших распространение своего рода экологического синдрома, идея господства человека над природой была поставлена под сомнение. Алармисты призывали видеть в природе «старшего брата», «немного мудреца», у которого надо учиться и которому надо угодить. Естественную любовь к природе, свойственную любому нравственно здоровому человеку, предлагалось превратить в преклонение ей. В моду стал входить своего рода аскетизм, показная воздержанность от жизненных благ.

Новая технологическая волна, по нашему мнению, должна положить конец этому процессу утраты человечеством веры в свои силы. И в то же время она несовместима с психологией общества потребления, ибо возрождает и как никогда прежде возвышает роль человека труда, творца и созидателя. Именно эту роль в наши дни призван взять на себя инженер.

Почему и как это происходит?

С одной стороны, кардинально изменилась наука, она перестала быть «изучением того, что есть» (А. Эйнштейн). Наука сомкнулась с практикой, она превратилась в большую корпорацию высокообразованных людей, которые решают проблемы по заказу государства и предпринимателей, а не в силу логики абстрактных размышлений. С другой стороны, значительная часть деятельности инженеров стала опосредоваться научным знанием. Большинство инженерных задач по своему творческому содержанию приблизились к научным проблемам. Так возникло нечто третье, а именно: наука плюс инженерное дело или, как теперь стали говорить философы науки, — «технонаука».

Симбиоз науки и техники, их взаимопроникновение и совокупная мощь — вот что такое в действительности общество и экономика знаний. Мы находимся на начальном этапе их становления, и поэтому процесс слияния науки и техники и появления технонауки требует тщательного проектирования, уникальный

пример которого дает нам в своей книге А.И. Чучалин. Особый интерес представляют его наблюдения и размышления о подготовке инженерной элиты. Это не аристократы, не меритократы, не плутократы, не звезды шоу-бизнеса и даже не влиятельные политики. Это люди, обладающие компетентностью, квалификацией и мотивацией к творческой деятельности. Это элита творцов будущего, а не та элита, которая указывает нам, как надо жить, или сама ведет богемный образ жизни.

По сути дела, инженерная элита — это новая социально-профессиональная категория. Ее представителей еще предстоит наполнить, напитать всей полнотой социально-нравственных и культурных смыслов, которые определяют гуманитарные качества человеческих сообществ. В книге А.И. Чучалина делаются первые шаги и в этом направлении. Но самое важное, конечно, состоит в том, что А.И. Чучалин — инженер, ученый, профессор и организатор высшего образования, знает, как готовить инженеров для XXI века, и умеет передавать свои знания читателям этой книги.