

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

М. А. Чошанов

# ДИДАКТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

М. А. Чошанов

# ДИДАКТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ



Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний  
2011

УДК 37.0  
ББК 74.202  
Ч-75

**Чошанов М. А.**

Ч-75 Дидактика и инженерия / М. А. Чошанов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 248 с. : ил. — (Педагогическое образование).

ISBN 978-5-9963-0263-5

В книге читатель найдет ответы на вопросы: почему в эпоху информатизации образования возникла необходимость в интеграции дидактики и инженерии, что такое дидактическая инженерия, как проектировать обучающие технологии, как учить результативно? В работе над книгой использован практический опыт автора по внедрению дидактической инженерии в процесс преподавания курсов методики математики в Техасском университете г. Эль-Пасо (США).

Книга адресована школьным учителям и студентам педагогических университетов, а также всем, кто интересуется проблемами проектирования обучающих технологий.

УДК 37.0  
ББК 74.202

---

*Научно-популярное издание*

Серия: «Педагогическое образование»

**Чошанов Мурат Аширович**

**ДИДАКТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ**

Ведущий редактор *Ю. Серова*

Художник *Н. Новак*

Иллюстрации: *И. Кондратович*

Технический редактор *Е. Денюкова*

Корректор *Е. Клитина*

Компьютерная верстка: *Н. Федоровская*

Подписано в печать 24.08.10. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 15,5. Тираж 500 экз. Заказ

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: binom@Lbz.ru, http://www.Lbz.ru

---

# Оглавление

Письмо читателю . . . . .	3
Введение: новый взгляд на классическую дидактику . . . . .	9
<b>Глава 1. Дидактическая инженерия: что это такое? . . . . .</b>	<b>23</b>
1.1. Феномен дидактической инженерии . . . . .	23
1.2. Обучающая технология как объект дидактической инженерии . . . . .	33
1.3. Инженерия процесса обучения . . . . .	38
1.4. Профессионально-дидактическая компетентность учителя-инженера . . . . .	41
<b>Глава 2. Обзор теорий и принципов современной науки в контексте процесса обучения . . . . .</b>	<b>50</b>
2.1. Закономерности и принципы нейропедагогики: как человек познает и учится? . . . . .	50
2.2. Теория множественности интеллекта . . . . .	61
2.3. Теория решения учебных задач . . . . .	72
2.4. Культурно-исторический аспект принципа равенства в дидактике математики . . . . .	84
<b>Глава 3. Обзор стандартов системы математической подготовки в США . . . . .</b>	<b>96</b>
3.1. Анализ достижений американских школьников по математике . . . . .	96
3.2. Стандарт и сертификация школьных учителей в США . . . . .	104
3.3. Стандарт математической подготовки для школьников . . . . .	128
3.4. Стандарт математической подготовки для студентов колледжей . . . . .	163
<b>Глава 4. Дидактические теории и системы . . . . .</b>	<b>179</b>
4.1. Ретроспективный анализ развития дидактики математики . . . . .	179

4.2. Конструктивизм как новая философия образования в США . . . . .	196
4.3. Принципы и методы кооперативного обучения . . . . .	205
4.4. Интеграция естественно-научного и математического образования . . . . .	221
Заключение: дидактика и диалектика . . . . .	235
Литература . . . . .	238

## **Письмо читателю**

*Уважаемый ЧИТАТЕЛЬ!*

Данная книга является результатом многолетних исследований автора по проблеме, волнующей умы как педагогов-теоретиков, так и учителей-практиков: как учить результативно. Автор книги — педагог с 25-летним стажем в средней и высшей школе. Автор имеет опыт работы как в России, так и за рубежом. В настоящее время он является профессором кафедр подготовки учителя и высшей математики Техасского университета в г. Эль-Пасо ([www.dmc.utep.edu/mouratt](http://www.dmc.utep.edu/mouratt)) и читает курсы лекций по методике математики для начинающих и опытных учителей.

В 1996 году вышла в свет книга автора «Гибкая технология проблемно-модульного обучения» [31], в которой раскрыта сущность понятия педагогической технологии и показано ее приложение к конструированию результативной технологии — проблемно-модульного обучения. В те годы проблематика педагогических технологий в России была достаточно новой. Было много скептических заявлений и вопросов: например, зачем вводить новые термины взамен уже устоявшихся? Чем технология обучения отличается от методики? и т. д.

В настоящее время можно констатировать, что проблема педагогических технологий в целом и технологии проблемно-модульного обучения в частности нашла благоприятную почву в Российском педагогическом сообществе, как среди ученых, так и среди практикующих учителей (В. И. Загвязинский [10], Д. Г. Левитес [18], Г. К. Селевко [26], Д. В. Чернилевский [29]). Следует подчеркнуть тот факт, что проблема и тематика педагогических техноло-

гий нашли отражение в государственных образовательных стандартах Российской Федерации для подготовки студентов в педагогических высших учебных заведениях.

Данная работа является логическим продолжением и обобщением многолетнего опыта в области анализа и проектирования обучающих технологий. В Соединенных Штатах издательством «Экслибрис» была издана книга под названием «Дидактическая инженерия: анализ и проектирование обучающих технологий» (2009). По предложению российского издательства «БИНOM. Лаборатория знаний» рассматриваемая проблематика будет представлена в двух книгах: «Дидактика и инженерия» и «Инженерия обучающих технологий». Первая книга носит больше теоретический характер, в то время как вторая — практический. В первой книге автор приводит предпосылки интеграции дидактики и инженерии, а также обосновывает данный феномен. Дается подробный обзор подобных (синонимичных) существующих понятий в различных странах (США, Англия, Россия и др.), описано содержание понятия и предметной области дидактической инженерии, выделены отличия дидактической инженерии от родственных понятий, например педагогического проектирования. Во вторую книгу включен материал о конструировании проблемно-модульной технологии в качестве примера проектирования обучающей технологии.

В данной работе также использованы дополненные материалы автора из книги «Америка учится считать» [30], в которой описаны основные тенденции развития математического образования в США:

- *стандартизация* школьных программ по математике с целью определения национальных приоритетов в математическом образовании на перспективу;
- *конструктивный подход* к обучению школьной математике, который во главу угла ставит познавательные интересы и процесс мыслительной деятельности учащегося;
- *ориентация на коллективные формы обучения* и методы формирования умений решать математические задачи, рассуждать и доказывать теоремы;

- *информатизация обучения школьной математике с точки зрения более широкого вовлечения в учебный процесс новых информационных технологий: графических калькуляторов, мини-компьютерных лабораторий, новых педагогических программных средств, Интернета и т. д.;*
- *поиск альтернативных подходов к оценке учебных математических достижений учащихся, отказ от приоритета тестирования;*
- *гуманизация обучения школьной математике с точки зрения принципа равенства: каждый учащийся способен изучить школьный курс математики на уровне национальных стандартов независимо от его этнического, культурного, полового, социально-экономического, религиозного происхождения.*

Идея написать данную работу возникла около 5 лет назад, когда автор начал изучать проблему внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образование, а также технологии дистанционного образования. Катализаторами процесса написания данной книги стали два последних года, в течение которых автор разработал и преподавал «гибридный»<sup>1</sup> (частично онлайнный) и полностью дистанционный курсы для учителей математики в Техасском университете.

Именно факт личного участия в анализе, проектировании и моделировании курса, а также его преподавания и последующей коррекции убедил автора в том, что для разработки дистанционного курса недостаточно иметь только предметные, методические и дидактические знания. Нужны новые по своей природе информационно-инженерные знания. Кроме того, нужна интеграция дидактических и инженерных знаний! Именно поэтому книга названа «Дидактика и инженерия». Процесс применения инженерного подхода в дидактике называется *дидактической инженерией* [39; 64].

---

<sup>1</sup> Здесь автор использует терминологию дистанционного образования, принятую в американских университетах, где различают: традиционный курс — f2f (face-to-face = лицом к лицу), частично-дистанционный — hybrid (гибридный), полностью дистанционный — online (онлайнный).



Для справки, инженерия определяется как процесс анализа, проектирования и конструирования объектов/механизмов для практических целей [7; 13]. Например, когда мы складываем из кубиков/камешков какие-нибудь объекты, по сути, на самом элементарном уровне мы занимаемся инженерной/конструкторской деятельностью.

На границе Соединенных Штатов с Мексикой есть место (<http://www.rldbooks.com/Articles/Archives/PalomasTrip.html>), где люди складывают из камней забавные фигуры величиной в человеческий рост (рис. 1). Эти фигуры привлекают внимание путешественников не только своей оригинальностью, но и устойчивостью. Несмотря на кажущуюся хрупкость, эти примитивные инженерные конструкции весьма устойчивы: они выдерживают сильные ветра и проливные дожди, поскольку построены на знании элементарных закономерностей центра тяжести.



**Рис. 1.** Примитивные инженерные конструкции из камней

Итак, в книге «Дидактика и инженерия» автор поделится с читателями своим пониманием и опытом практического применения дидактической инженерии в учебном процессе. Во введении читатель познакомится с новым авторским взглядом на классическое понимание дидактики. Дело в том, что на протяжении долгого времени в педагогике господствовал односторонний взгляд на дидактику как теорию обучения и образования. Автор называет этот теоретический взгляд на дидактику — «дидактика как наука». Вместе с тем понятие дидактики гораздо богаче этого

одностороннего толкования. Она включает в себя «пласт» искусства — все, что связано с профессионализмом и личностью учителя. Связующим «мостиком» между дидактикой-наукой и дидактикой-искусством, по мысли автора, и является дидактическая инженерия.

Глава 1 отвечает на вопрос «Что такое дидактическая инженерия?». Кроме того, первая глава посвящена раскрытию таких важных вопросов, как:

- каковы предпосылки возникновения дидактической инженерии?
- из чего состоит инженерия обучения?
- что такое обучающая технология?
- чем дидактическая инженерия отличается от педагогического проектирования?
- кто такой учитель-инженер?

В главе 2 речь пойдет о вкладе современной науки (когнитивной психологии, нейропедагогики и др.) в понимание сущности и закономерностей процесса обучения.

Глава 3 сфокусирует внимание читателя на анализе реального состояния и проблеме образовательных стандартов, с которых и начинается процесс моделирования и конструирования образовательных программ и технологий.

В главе 4 автором проведен сравнительный анализ образовательных программ и технологий в России и США. Автор предлагает читателю экскурс в современные дидактические теории и системы в контексте проблематики проектирования результативных обучающих технологий.

В продолжении данной работы, во второй книге — «Инженерия обучающих технологий» — будет представлена практика применения дидактической инженерии в учебном процессе: раскрыты прикладное ядро дидактической инженерии, ее инструментарий, а также описана дидактическая инженерия конкретной обучающей технологии — проблемно-модульной и ее применение в учебном процессе по изучению математики.

В каждой главе после теоретического материала представлен дидактический практикум, содержащий список основных терминов, определения основных понятий, контрольные вопросы для дискуссии и задания для рефлекс-

сии. Материал книги проиллюстрирован фотографиями из личного архива автора и открытой информационной энциклопедии <http://en.wikipedia.org/>.

Автор выражает благодарность и признательность своим коллегам в издательстве «БИНОМ. Лаборатория знаний»: Михаилу Николаевичу Бородину, Марине Серафимовне Цветковой, Александру Александровичу Елизарову, Ольге Сергеевне Медведевой, Ирине Леонидовне Сретенской, Юлии Александровне Серовой, Оксане Анатольевне Савельевой и Игорю Григорьевичу Кондратовичу за плодотворное сотрудничество, которое и послужило залогом успешного выхода в свет данных книг.

Автор выражает надежду, что книги вызовут интерес педагогического сообщества в России и широкой общественности к изучению проблематики дидактической инженерии. Не исключено, что читатель решит апробировать предложенные технологии и методики в своей практике.

Если в процессе чтения книг у вас возникнут вопросы, замечания и предложения, автор будет признателен, если вы направите их на электронный адрес: [mouratt@utep.edu](mailto:mouratt@utep.edu).

Автор

*20 ноября 2009 года*

*Эль-Пасо, США*

## Введение: новый взгляд на классическую дидактику

*Дидактика стара как мир...*

*Автор неизвестен*

Трудно не согласиться с неизвестным автором приведенного изречения. Совершенно очевидно, что необходимым условием развития общества является потребность в освоении опыта предыдущих поколений, его приумножении и дальнейшей передаче этого социального опыта следующему поколению. Действительно, как только возникает ситуация, когда *кто-то кого-то чему-то учит*, мы имеем дело с дидактикой. Например, представим ситуацию, когда в древнейшие времена старшие представители племени обучали молодых соплеменников грамотной охоте на мамонтов. Пользуясь современным языком дидактики, роли в примере распределяются следующим образом: старший представитель племени — учитель (*кто-то*), младшие соплеменники — ученики (*кого-то*), а грамотная охота на мамонтов — не что иное, как изучаемый материал (*научить чему-то*). Несмотря на то что в те древнейшие времена люди знать не знали о дидактике, ситуация обучения грамотной охоте была, по сути, *дидактической*. Неудивительно, что первоначальное значение слова **дидактика** (от греч. *didaskein*) — именно «указывающий на, демонстрирующий, поучающий» или «имеющий познания в области обучения».

Проведем краткий экскурс в историю, сделав акцент на зарождении дидактики. Но прежде зададим читателю следующий вопрос: с чьим именем связывают зарождение дидактики как науки? Большинство читателей, скорее всего, ответят, что дидактика берет начало с Я. А. Коменского [12]. И они будут по-своему правы, поскольку во многих отечественных учебниках дидактики, включая учебники советских времен (например, [8; 27]) и так называемые «учеб-

ники нового века» (например, [28]), настойчиво утверждает, что дидактика начинается с Я. А. Коменского или с В. Ратке. Ни в коей мере не умаляя неопценного вклада Вольфганга Ратке и Яна Амоса Коменского в становление дидактики как науки, тем не менее попытаемся восстановить историческую справедливость в этом вопросе — с чего же на самом деле начиналась дидактика.

Как отмечалось выше, корень слова дидактика (*didaskein, didascalía, didascalica*) имеет греческое происхождение. Во времена античности этот термин впервые стал использоваться в отношении репетиций хоров в Древней Греции [77]. А термин *didaskaleion* означал место, где учителя музыки/ хоровые дирижеры проводили эти репетиции [88]. За 500(!) лет до Ратке и Коменского, в 1120 году французский философ **Гуго Сен-Викторский** (Hugues de Saint-Victor, St Victor Hugh, рис. 2) опубликовал книгу под названием «Дидакаликон» [74], которая была признана своего рода дидактикой высшей школы эпохи Возрождения [74]. В этой книге Гуго сформулировал основы учебного планирования в высшей школе и предложил дидактические правила систематического преподавания и учения с использованием методов диалектики [94]. Да, уважаемый читатель, не удивляйтесь: именно методов диалектики.



**Рис. 2.** Гуго Сен-Викторский

### Историческая справка

**Гуго Сен-Викторский** (1078–1141) — французский философ, богослов, педагог. Родился во Фландрии в знатной семье. Получив философско-теологическое образование в Париже, обосновался в аббатстве Сен-Виктор, где находилась крупная философская школа. Гуго Сен-Викторский — представитель этой школы. Автор многочисленных богословских и дидактических трактатов. Самое известное философско-дидактическое сочинение — «*Дидаскаликон*», написанный в 1120-е годы. Этот труд дает стройное определение системы знаний и наук, способов и последовательности их освоения, связывая все с системой мира и со смыслом существования человека. По содержанию «Дидаскаликон» — одно из лучших и наиболее характерных сочинений XII века.

В Древнем Риме и в эллинистическую эпоху (Греция) выделялся круг учебных дисциплин, который назывался семью свободными изящными искусствами. Согласно основателю средневекового энциклопедизма **Исидору Севильскому** (рис. 3), эта совокупность наук включала два цикла: тривиум (грамматика, диалектика и риторика) и квадривиум (арифметика, геометрия, музыка, астрономия) и рассматривалась как необходимый подготовительный этап для получения философского знания о мире.

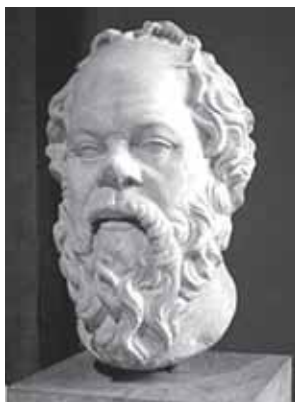


**Рис. 3.** Исидор Севильский

### Историческая справка

**Исидор Севильский** (ок. 560–636) — архиепископ Севильи, энциклопедист. Канонизирован Римской католической церковью в 1598 году. Главный труд Исидора Севильского «Этимологии», в котором он написал о семи свободных искусствах, был опубликован в 1472 году. Кстати, с 1998 года Исидор Севильский официально считается покровителем Интернета.

Надо сказать, что со времен античности шло своеобразное противостояние между двумя (из семи вышеперечисленных) классическими изящными искусствами: диалектикой и риторикой. В Древней Греции под диалектикой понимался метод философских изысканий, который приобрел всемирную дидактическую известность благодаря диалогам **Сократа** (рис. 4), умело переложенным на бумагу Платоном.



**Рис. 4.** Сократ

### Историческая справка

**Сократ** (ок. 469 до н. э. — 399 до н. э.) — древнегреческий философ, учение которого знаменует поворот от материалистического натурализма к идеализму. Получил разностороннее образование. Принимал активное участие в общественной жизни Афин. Сократ вел разнообразную и интенсивную

философскую деятельность, выразившуюся в основном в изложении своих учений в форме беседы. Сократ для обоснования своих взглядов пользовался разработанным им методом, вошедшим в историю философии под названием сократического. Основу этого метода составляла *диалектика*, посредством которой Сократ представлял, обосновывал и развивал философские понятия.

Риторика же была искусством публичного выступления. В Древней Греции и особенно в Древнем Риме предпочтение отдавалось риторике. Хотя уже Аристотель призывал «уравнять в правах» диалектику и риторику.

Тем не менее в эпоху Возрождения диалектика «взяла реванш» над риторикой, что и нашло отражение в работе Гуго Сен-Викторского «Дидаскаликон», которая оставалась настольным учебником в европейской высшей школе в последующие 3–4 столетия. Особого расцвета диалектика достигла в Средневековье. Образно говоря, «античность была золотым веком риторики, а средневековье — золотым веком диалектики» [70, с. 140].

Внимание университетской профессуры эпохи Возрождения к проблемам обучения объяснялось тем простым фактом, что эта эпоха, наряду с прочими великими достижениями, характеризовалась бурным развитием высшей школы: росло количество университетов в разных странах Европы и соответственно увеличивалось и число студентов. Более того, по мере развития общества накапливался социальный опыт и знания, которые было необходимо передавать следующему поколению. Со временем возникло противоречие между возрастающим объемом социального опыта и его неудовлетворительным усвоением последующим поколением. Именно это противоречие наряду с развитием высшей школы эпохи Возрождения в какой-то степени и стимулировало интерес Гуго Сен-Викторского и его коллег к исследованию проблем обучения.

Эстафету Гуго Сен-Викторского по внедрению методов диалектики в обучение в XVI веке подхватил французский философ-гуманист, профессор Парижского университета **Пьер де ла Рами** (Пьер де ла Рамэ, Pierre de la Ramee, в латинизированном варианте — Petrus Ramus, рис. 5) и его единомышленники гуманисты Рудольфус Агрикола



[ . . . ]

## Глава 1

# Дидактическая инженерия: что это такое?

В данной главе раскрываются следующие основные вопросы:

- предпосылки интеграции дидактики и инженерии;
- обоснование феномена дидактической инженерии<sup>1</sup>;
- содержание понятия и предметной области дидактической инженерии;
- отличие дидактической инженерии от педагогического проектирования;
- содержание понятий «компетентность» и «профессионально-дидактическая компетентность учителя-инженера»<sup>2</sup>;
- содержание понятия «обучающая технология».

### 1.1. Феномен дидактической инженерии

Читателю, наверное, приходилось слышать о различных практических приложениях инженерии: генная, программная, социальная. Так, *генная инженерия* определяется как совокупность методов молекулярной биологии и генетики, связанных с целенаправленным анализом, моделированием и конструированием новых, не существующих в природе сочетаний генов. *Программная инженерия* связана с анализом и разработкой программного обеспечения и интеграцией этого программного обеспечения с различны-

---

<sup>1</sup> Наиболее близким по смыслу к понятию «дидактическая инженерия» является российский аналог «педагогическое проектирование». В тексте данной главы будут показаны сходство и различие между этими родственными понятиями (Прим. автора. — М.Ч.).

<sup>2</sup> Аналогом термина «учитель-инженер» в российских нормативных документах по образованию является термин «учитель-тьютор» (Прим. автора. — М.Ч.).

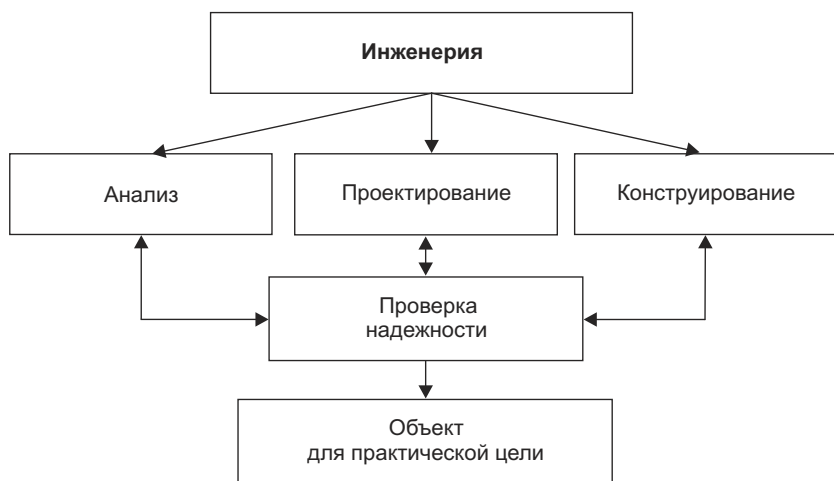
ми компьютерными платформами и системами. Карл Поппер определяет *социальную инженерию* как «деятельность по проектированию новых социальных институтов, а также по перестройке и управлению уже существующими социальными институтами путем частичных, постепенных реформ и изменений» [25, с. 29].

В каждом из трех представленных выше определений, в той или иной степени, присутствуют один или несколько основных элементов процесса инженерии — анализ, проектирование, моделирование, конструирование. Англоязычные источники определяют инженерию как анализ, проектирование и/или конструирование объектов для практических целей [7; 13].

В чем состоит специфика инженерии по сравнению с другими видами человеческой деятельности? Многие авторы связывают инженерию с изобретательством и проектированием. «Процесс проектирования, — считает Э. Крик, автор учебника по инженерному делу, — составляет саму суть инженерного дела» [13, с. 29]. Поэтому, заключает Э. Крик, «основная задача всех инженеров одинакова — создавать системы, преобразующие материалы, энергию, информацию в более полезную форму» [13, с. 30].

Вместе с тем содержание инженерной деятельности отнюдь не ограничивается только изобретательством или проектированием. Проектирование — лишь составная часть инженерии (рис. 1.1). Инженерия включает также анализ проектируемых систем, эксплуатацию и проверку надежности уже сконструированных объектов, технологию внедрения проектов и другие элементы. Именно поэтому в инженерном деле существует сложившаяся годами градация специалистов: инженер-конструктор, инженер-аналитик, инженер-технолог и пр. Кроме того, инженерия имеет дело со стандартами и гарантирует разработку объекта, отвечающего заранее определенным параметрам качества.

В то же время проектированием занимаются не только инженеры. Как верно заметил Дж. Джонс, проектирование «охватывает деятельность не только конструкторов, архитекторов и других «профессиональных» проектировщиков, но также плановиков и экономистов, законодателей, администраторов, публицистов, ученых — специалистов прикладных наук,... — всех тех, кто стремится



**Рис. 1.1.** Составные элементы инженерии

осуществить изменения в форме и содержании изделий, рынков сбыта, городов, систем бытового обслуживания, общественного мнения, законов и т. п.» [7, с. 23].

Следовательно, инженерия как вид человеческой деятельности может быть приложима к различным профессиям и предполагает достаточно широкий спектр действий от анализа и проектирования объектов до их эксплуатации и обслуживания.

Если следовать этой логике, то дидактическая инженерия является своего рода обобщенной концепцией внедрения инженерного подхода в дидактику. Символично это можно представить в виде формулы: дидактическая инженерия = дидактика + инженерия.

Надо признать, что направление дидактической инженерии является достаточно новым в современной дидактике. Впервые попытки применить инженерный подход к дидактике стали предприниматься в 1990-е годы в европейских странах на примере дидактики математики. В работах [39; 40; 64] показываются особенности интеграции инженерии и дидактики в анализе практики преподавания математики в школе, а также дается рабочее определение дидактической инженерии.

Одновременно в России в 90-е годы XX века в рамках семинара по методологии инженерной деятельности и мыслительностного подхода под руководством Г. П. Щедровицкого стали рассматриваться более общие вопросы интеграции образования и инженерного подхода. В 2005 году И. И. Логвинов [19] проанализировал состояние современного отечественного дидактического знания и предложил выделить в дидактике область знания — дидактическую инженерию, определяющую нормативные принципы организации процесса обучения.

Наиболее интенсивно направление дидактической инженерии продолжало разрабатываться на рубеже XXI века, в основном в рамках дидактики математики. Именно поэтому теоретический материал данной книги проиллюстрирован примерами применения дидактической инженерии из школьного курса математики.

В работе [65], посвященной дидактике математики, дидактическая инженерия определяется как последовательность спроектированных учителем-инженером взаимосвязанных дидактических действий по выполнению учебного проекта с группой учащихся. Более подробно о доминирующих функциях учителя в условиях использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) будет сказано в разделе 1.4. Там же мы предметно поговорим о новом перспективном статусе учителя в эпоху информатизации, а именно — статусе учителя-инженера (тьютора).

Несколько иначе дидактическую инженерию определяет К. Рутвен [104]: он считает, что дидактическая инженерия нацелена прежде всего на «высокоточное» проектирование процесса обучения, которое впоследствии может быть воспроизведено в другой «точке» времени и пространства при выполнении заранее определенных условий. Трактовка дидактической инженерии, данная Рутвеном, имеет много общего с общепринятым определением педагогической технологии, приведенным в работах российских ученых В. П. Беспалько [4], М. В. Кларина [11], Г. К. Селевко [26]. Так, Г. К. Селевко определяет педагогическую технологию как «систему функционирования всех компонентов педагогического процесса, построенную на научной основе, запрограммированную во времени и в пространстве и приводящую к намеченным результатам» [26, с. 4].

[ . . . ]



## **ЧОШАНОВ МУРАТ АШИРОВИЧ**

Родился, вырос и получил образование в Туркменистане, защитил кандидатскую и докторскую диссертации в России, в настоящее время живет и работает в США. Профессор кафедр высшей математики и подготовки учителей Техасского университета в г. Эль-Пасо.

В сфере его научных интересов находятся проблематика дидактической инженерии, сравнительный анализ математического образования в мире, когнитивно-визуальный подход к обучению математики.

Автор более 150 работ, включая 7 книг, по различным аспектам математического образования и педагогических технологий развития мышления учащихся, опубликованных в России, США и других странах.