



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. А. Алексеев

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

**УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ ДЛЯ БАКАЛАВРИАТА
И МАГИСТРАТУРЫ**

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего
образования в качестве учебника для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по экономическим направлениям
и специальностям*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва ■ Юрайт ■ 2016

УДК 338.2(075.8)
ББК 65.290-2я73
А47

Автор:

Алексеев Андрей Алексеевич — доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления предприятиями факультета менеджмента Института управления Санкт-Петербургского государственного экономического университета, директор Центра инновационного развития СПбГЭУ.

Рецензенты:

Карлик А. Е. — доктор экономических наук, профессор, проректор по науке Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

Колесников А. М. — доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

Алексеев, А. А.

А47 Инновационный менеджмент : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. А. Алексеев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 247 с. — Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-8107-0

Учебник раскрывает вопросы природы инноваций, их классификации, организации процесса нововведения, экономического планирования и государственного регулирования инновационной деятельности. Структура учебника и практикума включает 48 учебных блоков, 111 рисунков и 5 блоков заданий для самостоятельной работы. Для удобства изучения материалов сформированы справочные разделы: список терминов, вставок, кейсов и предметный указатель.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов высших учебных заведений, получающих первое или второе высшее образование, бакалавров и магистров по специальности «Инновационный менеджмент».

УДК 338.2(075.8)
ББК 65.290-2я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-9916-8107-0

© Алексеев А. А., 2014
© ООО «Издательство Юрайт», 2016

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Природа инноваций.....	9
1.1. Технологии и цивилизация	10
1.2. Технологическая платформа.....	20
1.3. Что такое инновация?.....	31
<i>Литература.....</i>	<i>39</i>
<i>Контрольные вопросы и задания к главе</i>	<i>40</i>
Глава 2. Классификация инноваций.....	41
2.1. Виды инноваций.....	42
2.2. Продуктовая инновация	51
2.3. Процессная инновация.....	56
2.4. Маркетинговые нововведения.....	63
2.5. Организационные новации.....	70
<i>Литература.....</i>	<i>76</i>
<i>Контрольные вопросы и задания к главе</i>	<i>76</i>
Глава 3. Методы управления инновациями	77
3.1. Инновационный процесс.....	78
3.2. Генерация идеи новшества.....	85
3.3. Научно-исследовательские работы.....	92
3.4. Производственный этап.....	100
3.5. Маркетинг инноваций: диффузия.....	106
<i>Литература.....</i>	<i>118</i>
<i>Контрольные вопросы и задания к главе</i>	<i>118</i>
Глава 4. Экономика инновационного проекта	120
4.1. Структура доходов и расходов проекта.....	121
4.2. Венчурное финансирование	134
4.3. Бюджет производства	145
<i>Литература.....</i>	<i>156</i>
<i>Контрольные вопросы и задания к главе</i>	<i>156</i>
Глава 5. Государственное регулирование инновационной деятельности	158
5.1. Задачи государства в инновационной сфере.....	159
5.2. Научно-техническое прогнозирование.....	164
5.3. Правовая защита изобретений.....	176
5.4. Инновационная инфраструктура	185

<i>Литература.....</i>	<i>197</i>
<i>Контрольные вопросы и задания к главе</i>	<i>197</i>
Практикум для самостоятельной работы	198
Глава 1. Природа инноваций	198
Глава 2. Классификация инноваций	203
Глава 3. Методы управления инновациями.....	207
Глава 4. Экономика инновационного проекта	217
Глава 5. Государственное регулирование инновационной деятельности	227
Глоссарий	235
Предметный указатель.....	242
Дополнительная литература	246

Введение

Сегодня наука открывает перед нами чудесный мир будущего. На наших глазах социальные отношения перемещаются в виртуальные сети, медицинские технологии позволяют оперировать на уровне клеток и даже атомов, водород стал топливом, роботы соединяют с искусственным интеллектом, а телепортация реализована на уровне экспериментов (эти открытия мы обсудим на страницах учебника). Преобразования всех сфер жизни настолько радикальны, что в будущем наше время, возможно, назовут эпохой Возрождения II. На смену Леонардо да Винчи, Галилео Галилею, Николаю Копернику, Джордано Бруно, Мишелю Монтеню, Томасу Морю, Мартину Лютеру, Никколо Макиавелли пришли Жорес Алферов, Стив Джобс, Билл Гейтс, Джон Крейг Вентер, Стивен Кистлер и другие.

Потребители оценивают достижения науки в основном в виде новых товаров. Покупателям интересны товары, обладающие таким свойством, как **моральная новизна**, т.е. созданные с использованием передовых технологий и дизайна. Инновации стали мерилом экономической целесообразности бизнеса, а конкурентоспособность определяется в первую очередь наукоемкостью и технологичностью изделий и процессов. Новые капитаны бизнеса выводят на рынок инновации, разрушающие транснациональные корпорации, привычные промышленные альянсы. Инвесторы смещают фокус финансирования от добывающей промышленности в сторону высокотехнологичного бизнеса. В современном мире посевное и венчурное инвестирование на ранних стадиях инновационных проектов может принести сверхприбыль.

Именно поэтому управление инновационной деятельностью стало актуальной функцией всех без исключения предприятий. Организациями востребовано новое поколение менеджеров, специализирующихся на поиске новинок, привлечении инвестиций и внедрении изобретений в производство. Именно для них предлагается данный учебник, который позволит сформировать знания, умения и навыки в сфере инновационного менеджмента.

Инновационный менеджмент — это управление процессом превращения новых идей в коммерчески результативные продукты и процессы.

Процесс управления подразумевает выявление, классификацию и организацию процесса трансформации идеи инновации. Именно в такой последовательности построены три первые главы учебника.

В главе 1 «**Природа инновации**» последовательно рассматриваются роль технологий в эволюционном развитии цивилизации, рыночное принуждение предпринимателей к новаторству и творческая природа изобретательской деятельности человека.

В главе 2 «**Классификация инноваций**» приведена современная классификация инноваций, опирающаяся на международный согласительный документ «Руководство Осло». В примерах рассмотрены виды инноваций как производственной, так и социальной сферы.

В главе 3 «**Методы управления инновациями**» изучаются его этапы: генерация идеи, научно-исследовательские работы, производство и диффузия.

Процесс коммерциализации идеи подразумевает решение вопросов, связанных с экономической оценкой инновационного проекта, привлечением венчурных инвестиций, государственного финансирования и эффективной эксплуатации возможностей национальной инвестиционной системы. Этим вопросам посвящены главы 4 и 5 учебника.

В главе 4 «**Экономика инновационного проекта**» рассматриваются принципы оценки экономики инновационных проектов: основные финансовые потоки инновационной деятельности и их источники. Здесь также обсуждается венчурное финансирование инновационных идей и процессов **НИР**, предложены расчеты показателей инвестиционного плана промышленного тиражирования.

В главе 5 «**Государственное регулирование инновационной деятельности**» изучается вопрос влияния государства на инновационную активность, создания условий выпуска морально новой продукции, вводится понятие национальной инновационной системы. Рассмотрены принципы научно-технического прогнозирования и механизм защиты изобретений — патентование. Представлены элементы инновационной инфраструктуры и подходы к организации территориальных кластеров.

Цель изучения дисциплины «Инновационный менеджмент» — формирование у студентов четких представлений об основах инновационных процессов в экономике.

Основные задачи дисциплины:

- 1) дать представление о природе инноваций, их роли в формировании современной цивилизации;
- 2) разъяснить классификацию инноваций и методы оценки экономических эффектов;
- 3) последовательно раскрыть этапы и охарактеризовать участников инновационного процесса;
- 4) показать основные инструменты маркетинга инновационного продукта;
- 5) описать структуру финансирования инновационного проекта;
- 6) обучить методам экономического планирования промышленного тиражирования инноваций;
- 7) рассмотреть задачи государства в инновационной сфере;
- 8) освоить современные подходы к научно-техническому прогнозированию.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать

- современные и перспективные направления технологического развития цивилизации;
- классификацию инноваций;
- этапы и содержание инновационного процесса;
- структуру доходов и расходов инновационного проекта;
- задачи государства в инновационной сфере;
- подходы к научно-техническому прогнозированию;

уметь

- выделять актуальные технологические направления для развития отрасли;
- оценивать экономические эффекты различных видов инноваций;
- привлекать источники финансирования для проекта на различных этапах;
- формировать заявки на венчурное финансирование инновационного проекта;
- организовывать и контролировать инновационный процесс;
- использовать центры инновационной инфраструктуры в реализации проекта;

владеть

- способами формализации инновационных идей;
- методами менеджмента НИОКР;
- приемами маркетинга при диффузии новации;
- инструментами проектирования бюджета инновационного проекта;

- способами правовой защиты объектов интеллектуальной собственности.

Автор выражает благодарность ректору Санкт-Петербургского государственного экономического университета профессору Игорю Анатольевичу Максимцеву за моральную и профессиональную поддержку при создании данного учебника, а также ректору по науке, профессору Александру Евсеевичу Карлику, без идей которого учебник просто не мог бы появиться.

Глава 1

ПРИРОДА ИННОВАЦИЙ

Все, что можно изобрести, уже изобрели.

*Чарльз Дьюэлл, представитель
Патентного бюро США, 1899 г.*

В результате освоения материала данной главы и выполнения практикума обучающийся должен:

знать

- природу инновационных процессов;
- признаки идеи, открытия, изобретения и инновации;
- параметры описания технологической платформы;

уметь

- оценивать этап развития (консолидации) отрасли;
- определять уровень концентрации отрасли (CR3);
- выделять актуальную технологическую платформу инновационной деятельности;

владеть

- навыком оценки уровня новизны изобретательской идеи;
 - инструментами выбора инновационной стратегии компании в зависимости от этапа консолидации отрасли.
-

В этой главе мы покажем, как технологии определяли (и будут определять) развитие человеческой цивилизации, как идут процессы возникновения инноваций под давлением рынка. Вводится сложное понятие технологической платформы, определения идеи, открытия, изобретения, инновации. Надеемся, к концу главы читателю станет ясно, что инновация — это простое понятие, присущее почти всем явлениям в бизнесе и социуме.

1.1. Технологии и цивилизация

Любая достаточно ушедшая вперед технология неотличима от магии.

*Артур Кларк.
Третий закон Кларка¹, 1962*

Мы живем в обществе, которое возникло и развивается под влиянием технологий.

Технология — совокупность знаний для производства товаров и услуг.

На протяжении всей истории человечества технологии рассматривали и как рецепт всеобщего блага, и как источник зла. Сжигая еретиков, доказывающих гелиоцентрическую модель, одновременно создавали инструменты пыток, действовавшие согласно самым современным для того времени принципам механики и физиологии. Новая тактика ведения войны позволяла захватить половину материка, а технология государственного управления — построить самую большую в истории империю. Технологии обеспечивали социальные, политические и торговые преимущества отдельным людям, сообществам и народам. Под воздействием технологий создавались, приходили к пику могущества и разрушались цивилизации, религии, кланы и группы, сообщества, предприятия, позиции индивидуумов-лидеров.

«**Технология** — единственный источник изменения в обществе. Социальные перевороты могут быть вызваны изменением в химическом составе атмосферы, изменениями климата, плодородия почвы и многими другими факторами. Тем не менее, технология, бесспорно, — главная сила, лежащая в основе ускоряющего рывка»².

Историки рассматривают развитие цивилизаций через призму множества факторов, часто выделяя какой-то ключевой драйвер. В этом качестве можно рассматривать, например, пассионарный толчок у Л. Н. Гумилева, теорию элит у Р. Миллса и т.д. С равным основанием можно рассмотреть эволюцию человеческой цивилизации и через призму развития технологий. В мифологических и религиозных текстах множества народов находятся сведения о первичном технологическом толчке, с которого началась цивили-

¹ Кларк А. Черты будущего. М. : Мир, 1966.

² Тоффлер Э. Шок будущего. М. : АСТ, 2002.

лизация: это и эллинский Прометей, принесший огонь и ремесла людям; и скандинавский бог Локи, научивший счету, рунам, оружейному делу, плетению сети; и библейский ангел Азazel: «И Азazel научил людей делать мечи, ножи, щиты и нагрудные пластины, открыл для них металлы и искусство их обработки, и браслеты, и орнаменты, и использование сурьмы, и подкрашивание ресниц, показал все виды драгоценных камней и все красящие составы. И явилось великое нечестие и много непотребств, и люди согрешали, и все пути их развратились» (Книга Еноха 8:1).

С мистической, религиозной точки зрения поворот к исключительно технократическому пути развития сулил беды и несчастье человечеству. Тем не менее сегодня мы живем в технократическом обществе, где элиты определяются через право собственности на передовые достижения науки, право распределения новинок в социуме.

Поправка Джексона — Вэника: «...Чтобы утвердить неизменную преданность Соединенных Штатов фундаментальным правам человека, с 3 января 1975 года, независимо от других положений законодательства, товары из любой страны с нерыночной экономикой не будут подлежать недискриминационному режиму (нормальным торговым отношениям), а такая страна не будет участвовать в какой-либо программе правительства США»¹.

Дж. Шпохрер² в 2002 г. предложил выделить в эволюции цивилизации определенные поколения в соответствии с революционными технологиями эпох, принимая за ноль сегодняшний день (табл. 1.1).

Существуют и другие взгляды на технологии и изобретения, разделившие поколения на «до и после», в числе таковых называют порох, электричество, атомную энергию, компьютер, Интернет. Фрэнсис Бэкон в 1623 г. писал: «Приятно наблюдать силу, пользу и плоды изобретений. Особенно наглядны три примера: изобретения, неведомые древним, недавние, с темным и бесславным происхождением, — это печать, порох и магнит. Эти три вещи изменили облик мира»³.

Экономисты называют такие поколения технологическими укладами.

¹ Кодекс законов США. Часть 1, подраздел IV. Глава 12, раздел 19, статья 2432, пункт (а).

² Spohrer J. NBICs (nano-bio-info-cogno-socio) convergence to improve human performance: opportunities and challenges. USA : Edward Press, 2002.

³ Бэкон Ф. О достоинстве и приумножении наук. Сочинения : в 2 т. Т. 1. М. : Мысль, 1971. (Философское наследие).

Технологии в поколениях человечества

Поколение	Технология
– <i>m</i>	Развитие мозга и человеческого тела
– 100 000	Каменный век, палеолит — прямохождение, речь
–10 000	Номо Sapiens — орудия труда
–500	Мезолит — искусство
–400	Неолит — сельское хозяйство, письменность
–40	Передача знаний, обучение
–24	Печать
–16	Отраслевая специализация, ремесла
–10	Индустрии, технологическая революция
–5	Телефон
–4	Радио
–3	Телевидение
–2	Компьютеры
–1	Микробиология, Интернет
0	Биотехнологии, GPS-навигация, глобальный доступ к Интернету
1/2	Нанотехнологии и информационная инфраструктура
1	Конвергентные технологии, улучшение человеческого тела
<i>n</i>	Эволюция человеческого тела и мозга?

Технологический уклад — совокупность взаимосвязанных фундаментальных научных знаний, открытий, изобретений, являющихся платформой развития промышленности в определенном историческом периоде.

В отличие от точек зрения представителей других наук, экономисты рассматривают эволюцию технологии лишь с момента появления промышленности, т.е. примерно с конца XVIII в. Это связано с тем, что именно промышленное производство обнаруживает экономическое содержание технологии как объекта товарно-денежных отношений: стоимость, делимость от разработчика, возможность передачи и тиражирования. Именно поэтому исторически I технологический уклад совпадает с появлением про-

Содержание технологических укладов

Период, годы		Базовая технология	Фундаментальное знание
I	1770—1830	Текстильная промышленность, выплавка чугуна, железа, водяной двигатель	Законы механики
II	1830—1880	Паровой двигатель, железнодорожный транспорт, машиностроение, угольная промышленность	Двигатели
III	1880—1930	Электротехника, тяжелое машиностроение, выплавка стали, двигатель внутреннего сгорания	Электричество, неорганическая химия
IV	1930—1970	Цветная металлургия, производство синтетических материалов, нефтепереработка	Органическая химия
V	1970—2015	Вычислительная техника, телекоммуникации, автоматизация, добыча и переработка газа, Интернет	Электроника, микроэлектроника
VI	2015—2025	Нано-, био-, информационные и когнитивные технологии	Конвергенция знаний

мышленного производства. Выделяют пять исторических и один перспективный (VI) уклад (табл. 1.2). В каждом укладе выделяют фундаментальное научное знание, порождающее базовые технологии.

Машины и механизмы в I укладе трансформировали представления о производстве, создали предпосылки выпуска массовой дешевой продукции. Паровой двигатель II уклада (рис. 1.1) отодвинул в историю лошадь как основную тяговую силу и навсегда изменил представления о расстояниях и скорости передвижения людей и грузов, масштабах серийного производства.

Электричество оказалось фундаментальным, принципиально новым знанием, трансформировавшим все без исключения сферы жизни человека в III укладе.

«После электричества совершенно бросил интересоваться природой. Неусовершенствованная вещь»¹, — писал В. В. Маяковский в 1922 г.

¹ Маяковский В. В. Я сам. СПб. : Лениздат, 2014.

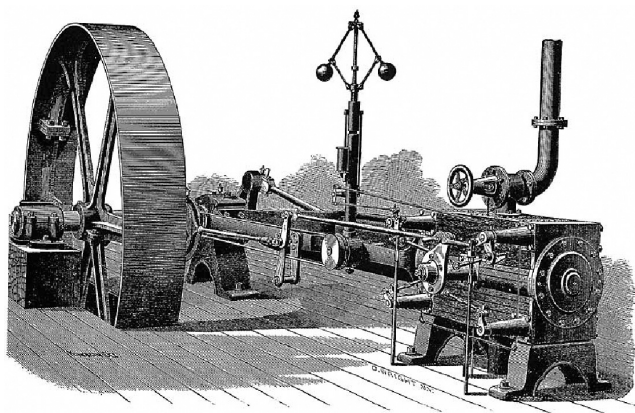


Рис. 1.1. Совмещение ключевых технологий I и II укладов: текстильный станок с приводом от паровой машины, компания *William A. Harris Steam Engine Company*, США, Род Айленд, 1849¹

К концу XIX в. большая часть человечества осознавала преимущества технического прогресса и буквально боготворила его. 1900 г. встречали как начало золотого века, в котором будут торжествовать разум и технический прогресс и, как следствие, гуманизм. Писатели конца XIX — начала XX в. Герберт Уэллс, Жюль Верн, Александр Беляев, Алексей Толстой рисовали будущее почти исключительно в технократической манере — описывали новые технические возможности человека и создавали художественные истории вокруг их использования. Можно вспомнить легендарный «Наутилус», гиперболоид инженера Гарина, евгенические опыты по улучшению человека и социума, трансплантационные биотехнологии с животными и людьми и, конечно, аппараты для полета в космос. В XX в. культ новизны технологий стал почти абсолютным.

«Двадцатый век с его революциями в технике, культуре, в социально-политической сфере, в экономике проходил под флагом ценности новизны. Новизна как ценность появляется в эпохи больших изменений и оправдывает эти изменения, а потом сама стимулирует их. Нам сегодня кажется, что стремление к новому естественно, и так было всегда. Но это не так: новое как главная культурная ценность утвердилось лишь в нашу эпоху. Хотя и в прежние времена новое считалось ценностью, но в ограниченном масштабе и среди очень узкого круга людей»².

¹ URL: <http://www.awesomestories.com>

² *Муратова А. С.* Ценность новизны. URL: <http://www.prakultura.ru/school/culture/novelty/>

Принцип внутреннего сгорания (ключевое знание третьего уклада) позволил со временем уменьшить размеры, увеличить КПД и мощность двигателя и в конечном счете создать три любимые «игрушки» человечества в XX в.: автомобиль, самолет и катер. Микроэлектроника (в заканчивающемся V укладе) дала возможность миниатюризировать вычислительные устройства, что привело в итоге к созданию компьютеров и информационных сетей — ключевых технологий сегодняшнего дня. Технологии укладов наследовались и совмещались: текстильный станок с приводом от паровой машины, электрическая искра в двигателе, развитие органической химии в синтетических материалах и т.д. Технологическое развитие общества, именуемое **научно-технический прогресс**, — это и пирамида знаний, и их комбинация в предметах, средствах и способах труда.

Итак, сегодня мы выходим из V уклада, наивысшим достижением которого является «всемирная паутина» — Интернет. А впереди в совсем недалеком будущем — VI уклад, построенный на новом фундаментальном принципе формирования знаний — конвергентных технологиях.

Конвергенция — взаимопроникновение, взаимосвязанное развитие знаний, формирование новых пограничных научных и прикладных дисциплин.

Конвергенция будет происходить в отношении всех четырех базовых технологий VI уклада: информационных, когнитивных, био- и нанотехнологий. Рассмотрим их содержание.

Нанотехнологии — технологии управления материальными объектами на атомном и молекулярном уровне (приставка *нано* означает размерность объектов — 10^{-9}). С одной стороны, нанотехнологии — это междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки, ориентированная на развитие потенциала смежных знаний. Далее мы увидим, как нанотехнологии позволяют раскрыть потенциал био- и когнитивных технологий (таким образом уже происходит их конвергенция).

С другой стороны, нанотехнологии — это самостоятельная область исследований, позволяющая получать прикладные результаты от оперирования на молекулярном уровне живой и неживой материей. Уже сегодня имеются научно-производственные результаты в сфере наноматериалов: углеродные нанотрубки (рис. 1.2), фуллерены, графен, нанокристаллы, аэрогель, аэрографит.

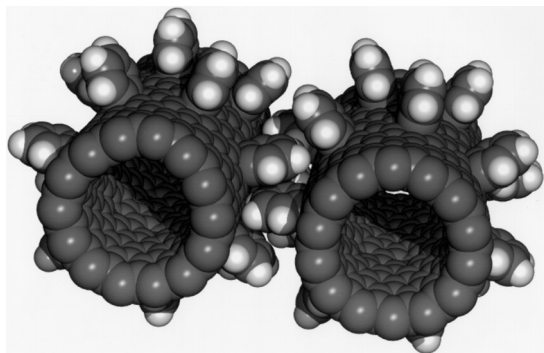


Рис. 1.2. 3D-модель — шестерни на основе нанотрубок¹

Информационные технологии — это технологии обработки информации (прием, передача, интерпретация, кодирование, семантическое преобразование).

Информационные и телекоммуникационные технологии еще не достигли пика развития в V укладе. В VI укладе нужно ожидать нового рывка, основанного на конвергенции с новыми сферами знаний. В пересечении с биотехнологиями обнаруживается возможность создания биокомпьютеров, а когнитивные решения позволяют подойти к созданию систем искусственного интеллекта. Развитие наноустройств позволит миниатюризировать приемо-передающие устройства. Когнитивные техники также позволят создать новые принципы семантического кодирования информации, усилить эффекты ее визуализации.

Биотехнология — область фундаментальной и прикладной науки и техники, изучающая возможности использования живых организмов для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методами генной инженерии. Новый рывок биотехнологиям дала расшифровка генома человека, техническая возможность оперирования живыми объектами на уровне гена. В пересечении с нано- и инфотехнологиями здесь открывается возможность программирования целевых свойств живой природы и человека. Тем самым могут быть решены проблемы обеспечения питанием растущего населения, сокращения числа патологических заболеваний у новорожденных, обнаруживается потенциал лечения болезней на клеточном уровне.

¹ Библиотека изображений NASA. URL: <http://dayton.hq.nasa.gov>

Прототип: **биоохладитель Bio-Robot Fridge, Electrolux, Швеция, 2013**

Биоохладитель *Bio-Robot Fridge* — интересная и красивая идея, находящаяся на стадии прототипирования компании *Electrolux*, Швеция. Концепция биоохладителя подразумевает использование нелипкого геля, не имеющего запаха, для хранения продуктов. Хранение осуществляется в виде отдельных, создаваемых при размещении продуктов ячеек (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Гелевый биоохладитель Bio-Robot Fridge¹

Инновационность решения состоит в том, что гель охлаждает через поглощение тепловой энергии, ее преобразование и излучение в безопасном для человека диапазоне волн. Этот процесс реализуется колонией биомеханических нанороботов, которые преобразуют инфракрасное излучение в видимый спектр. Отсутствие дверей, характерных для традиционных холодильников, возможность горизонтального или вертикального размещения являются явными достоинствами новинки. Продукты легкодоступны, запахи не возникают и не накладываются, не нужна функция заморозки. Биороботы в структуре геля могут выбирать оптимальную скорость охлаждения и температуру хранения для каждого продукта.

Когнитивные технологии — психологические, нейрофизические, медико-физиологические методы, ориентированные на развитие человеческого интеллекта, воображения, ассоциативного мышления. В течение последних 2000 лет цивилизация, выбрав технократический путь развития, меняла способы и приемы воздействия на окружающую среду. Сам же человек, его навыки и умения поведения в окружающей среде принимались как постоянная, данная природой. Методы и приемы обучения, методология познания практически не изменились со времен Аристотеля и Платона.

¹ URL: <http://electroluxdesignlab.com>

В итоге мы пришли к ситуации «шока будущего» (Э. Тоффлер), когда человек не может чувствовать себя комфортно в потоке непрерывных перемен.

Зарубежный опыт

Искусственный интеллект *iCub*, Италия, 2012

Итальянский институт технологий с 2004 г. занимался проблемой искусственного интеллекта. В основе искусственного интеллекта лежат когнитивные технологии обучения робота через сенсоры. *iCub* оснащен 53 двигателями, обеспечивающими подвижность рук, ног, головы, талии. В основе *iCub* лежит открытое программное обеспечение, которое позволяет ему запоминать те объекты, с которыми он знакомится зрительно или тактильно, его туловище и руки оснащены в общей сложности 2200 контактными датчиками. Сенсоры обеспечивают распознавание цвета и формы, веса, твердости и шероховатости объектов окружающего мира. Разумеется, искусственный интеллект не является простой комбинацией компьютера и сенсоров. Создание искусственного интеллекта — это процесс обучения робота (рис. 1.4) в соответствии с разработанными когнитивными техниками.

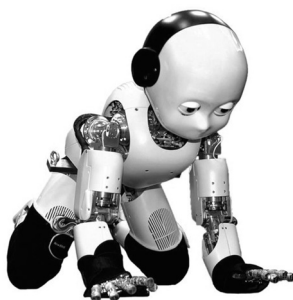


Рис. 1.4. *iCub* Итальянского института технологий¹

Требуется многократно увеличить скорость считывания и усвоения человеком информации, развить его память, творческую составляющую, глубину ассоциативного мышления. Необходима революция в принципах обучения и познания окружающего мира — когнитивных техниках и методах. Устаревшие методики и приемы развития человека являются препятствием на пути создания искусственного интеллекта. Информационные технологии уже достигли высочайшего уровня: гроссмейстер А. Каспаров еще в 1997 г. проиграл в шахматы компьютеру *Deep Blue* компании *IBM*. Ответный ход — за когнитивными технологиями.

¹ Фотография Lorenzo Natale, Istituto Italiano di Tecnologia. URL: <http://ajw.asahi.com>