Ахтямов М.К.
канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой экономики и управления на транспорте
Лихолетов В.В.
д-р пед. наук, канд. техн. наук, профессор,
начальник научно-методического отдела

Южно-Уральский государственный университет

предпринимательство и трансфер новых технологий

теория решения изобретательских задач как основа трансфера[1] знаний в предпринимательской экономике инновационного типа

Согласно Й. Шумпетеру, «предприниматель — это лидер, активно действующий на основе информации и знаний. Причем, знания не обязательно должны являться продуктом новых открытий и изобретений. Новая предпринимательская функция заключается, прежде всего, в осуществлении комбинации тех или иных факторов, которой до того не существовало». Он должен уметь «…делать не то, что делают другие» и «…делать не так, как это делают другие» (1).

Предпринимательская экономика немыслима без ускоренного обмена идеями и новшествами. Образно говоря, идеи и знания о нововведениях — это кровь инновационной экономики, которая не может застаиваться. Но для обеспечения её бесперебойной циркуляции нужны особые «знания о знаниях». Это знания о том, где брать подходящие для предпринимательских дел новшества, как лучше переносить их из одной области деятельности людей в другую, как их применять в этой новой области наиболее рационально.

«Мысль изреченная есть ложь»

Пониманием этих важнейших для отечественной экономики задач пронизана, на наш взгляд, Национальная доктрина инженерного образования, подготовленная под эгидой Ассоциации

[1] Трансфер — (лат. *transfere* — переносить, перевозить) — перенос, миграция, перемещение — *прим. ред.*

идеи и знания о нововведениях — это кровь инновационной экономики, которая не может застаиваться

инженерного образования России в Томском политехническом университете. Согласно доктрине, направленность инженерного обучения видится её разработчикам в подготовке следующих четырех категорий специалистов:

1) инженеров-энциклопедистов, «мастеров на все руки», ориентированных на работу в малых предприятиях, где отсутствует разделение интеллектуального труда;

2) инженеров-технологов, способных обеспечить освоение готовых высоких наукоёмких технологий и их внедрение в производство;

3) инженеров по трансферу, способных обеспечить трансфер научных идей в технологии и организовать на их основе производство товаров и услуг;

4) инженеров-профессионалов, систематиков, носителей целостной инженерной деятельности, способных к творческой работе на всех этапах жизненного цикла создания систем — от исследования и конструирования до разработки технологий, изготовления, доведения до потребителя и обеспечения эксплуатации (2).

При обсуждении проблем передачи знаний естественным образом «всплывают» вечные слова Ф.И. Тютчева о том, что «мысль изреченная есть ложь» и «нам не дано предугадать, как слово наше отзовётся…» из его стихотворений «Silentium!» (1830 г.) и «Нам не дано предуга-дать…» (1869 г.). Здесь мы упираемся в проблему передачи информации, точнее сообщений.

Информация и тезаурус[2] того, кто ее принимает

Под информацией отцы кибернетики понимали нечто, уменьшающее энтропию[3]. Они ввели понятие «количество информации» в виде числа — суммы произведений вероятностей состояний объекта и двоичных логарифмов этих вероятностей. Подход позволяет оценить лишь количество потенциальной информации, количество переданного сообщения. По нему информацией следует считать реализованную информацию, т.е. функцию не только переданного сообщения,ноитезаурусаприемника (3, с. 59–61).

Как известно, тезаурус — это словарь ключевых терминов определенного языка, т.е. замкнутая система взаимосвязанных активных понятий, которой располагает приёмник сообщения. А сооб-

---

[2] Тезаурус (*thesaurus*) — свод знаков, терминов, кодов и отношений между ними, которые используются в процессе обмена сведениями, сообщениями. Чтобы смысл воспринимаемой информации был понятен, она должно содержать элементы, соответствующие тезаурусу — *прим. ред.*

[3] Энтропия (от греч. *en, trope* — поворот, превращение) — в теории информации: величина, характеризующая степень неопределенности, неупорядоченности системы — *прим. ред.*

щение — это законченный текст, зафиксированный в некотором коде на каком-либо материальном носителе.

При нулевом тезаурусе приемника сообщения реализованная информация равна нулю. Но она будет практически нулевой и в противоположной ситуации — когда локальный (для конкретной области знания) тезаурус приёмника будет достаточно полным. В последнем случае сообщение для этого приёмника — тривиально. Поэтому под информацией нужно признать лишь то, что изменяет тезаурус приёмника.

Каналы трансфера технологий

При оценке относительной важности различных каналов трансфера технологий (по 8-балльной шкале) эксперты ОЭСР[4] (4) отдают предпочтение трем каналам:

1) информационным каналам связи с предприятиями;

2) использованию изобретений третьих лиц (приобретению патентов и лицензий);

3) торговле оборудованием.

К наименее эффективным направлениям относятся контракты на совместные НИР и приобретение готового бизнеса. Очевидно, что такая оценка связана с дифференциацией в уровнях надежности информационных каналов, степени достоверности получаемой информации и гарантий положительного результата трансфера.

Результаты многих исследований показывают, что специалисты (в частности, профессио-нальные инженеры) до 80% своего времени тратят на коммуникацию, общаясь с другими инженерами, клиентами и сообществом (5). Не случайно главная цель европейских преподавателей при подготовке по программе Международного общества по инженерной педагогике (IGIP) состоит в приобретении ими навыков передачи студентам технических знаний (6) — как «классических» (инвариантный компонент подготовки инженеров), так и инновационных (вариативный компонент), соответствующих динамике науки и современного бизнеса.

Однако в коммуникационном пространстве все непросто. При групповом обсуждении проблем уместна метафора не копилки, а котла, где идеи взаимодействуют не вполне предсказуемо. С этим взаимодействием связано парадоксальное преимущество группового обсуждения (диалога), проанализированное Ю.М. Лотманом: практически каждый участник понимает в том, что ска-

профессиональные инженеры до 80% своего времени тратят на коммуникацию, общаясь с другими инженерами, клиентами и сообществом

[4] ОЭСР — сокращение от Организация экономического сотрудничества и развития — *прим. ред.*

зал другой, не совсем то (даже совсем не то), что тот имел в виду. С одной стороны, эта неполная тождественность сказанного и понятого — источник недоразумений и драм, а с другой — источник новых решений, о которых до начала обсуждения стороны не помышляли.

Шансы на успех трансфера, пригодность и доступность новых технологий

Согласно идее Ю.М. Лотмана новизна творческих решений возникает именно в зоне пересечения несовпадающих сфер понимания разных участников. Так, французская исследовательница И. Лови показала, как нечеткость понимания одних и тех же понятий и концепций биологами, физиологами, медиками способствовала формированию такой социальной сети междисциплинарных взаимодействий, которая привела к прорывным открытиям в иммунологии в середине XX века (7).

Другие ученые показывают эффекты несовпадения понимания и трансформации знаний и смыслов при обучении математике. В процессе передачи знания педагог всегда транслирует нечто большее, чем сам осознает, а обучающиеся как-то вычитывают это знание и смыслы, причем делают это по-разному. У них другой личный опыт, ведь они взаимодействуют и с другими источниками знания. Это создает непредсказуемый контекст восприятия и понимания, благодаря чему передаются и порождаются (!) неявные, имплицитные[5] смыслы и знания.

при групповом обсуждении проблем уместна метафора не копилки, а котла, где идеи взаимодействуют не вполне предсказуемо

Специалисты по трансферу технологий часто ведут свой анализ в двух измерениях — с позиций необходимости и достаточности (9, с. 61–62). В первое попадают факторы, воздействующие на принципиальную возможность трансфера технологии (от невозможности до возможности), а во второе — факторы процесса трансфера с точки зрения его облегчения или осложнения. При этом большинство специалистов разделяют мнение, что шансы на успех трансфера растут в течение жизненного цикла технологии. Чем принципиально новее технология, тем сложнее её трансфер. И, наоборот, чем она более частная, тем проще её перенос.

Специалисты также выделяют специфику внешней и внутренней среды разработчика и реципиента. Чем выше специфичность внешней среды и специфичность фирмы, тем ниже устойчивость технологии, тем меньше возможностей её трансфера. Эта характеристика близка термину «пригодность», введенному в свое время в отношении промышленных технологий. Пригодность

[5] То есть подразумеваемые, не выраженные явно — *прим. ред.*

означает степень соответствия производственного процесса характеристикам или способностям реципиента.

Другое свойство — «доступность» — характеризует возможность приобретения или трансфера технологии. Оно связано с тем, кто инициатор трансфера: принимающая сторона, разработчик или другое лицо. Если инициатор — разработчик, доступность технологии максимальна, т.к. передается не только документация, но и специфические для технологии знания. Напротив, доступность минимальна у технологий, защищаемых в качестве коммерческой тайны (ноу-хау). В этом случае трансфер становится практически невозможным.

согласно идее Ю.М. Лотмана новизна творческих решений возникает именно в зоне пересечения несовпадающих сфер понимания разных участников

Литература

1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. — М.: Прогресс, 1982.
2. Основные принципы национальной доктрины инженерного образования. — (Электронный ресурс). — Электрон. дан. — Режим доступа: — http://aeer.ru/winn/doctrine/doctrine_1.phtml. — Загл. с экрана.
3. Птушенко А.В. Системная парадигма права. — М.: Моск. изд. дом, 2004.
4. National Innovation Systems: Analytical Findings. — Organization for Economic Cooperation and Development: DSTI/STP/TIP(98). — 6/REV1.
5. Ostheimer M.W., White E.M. Portfolio assessment in an American engineering college // Assessing Writing. — 2005. — № 10. — P. 61-73.
6. Мелецинек А. Инженерная педагогика: практика передачи технических знаний. — М.: МАДИ (ГТУ), 1998.
7. Loewy I. The strength of loose concepts — boundary concepts, federative experi-mental strategies and disciplinary growth: the case study of immunology // History of Science. — 1992. — №30 (90). — Part 4. — P. 376-396.
8. Кричевец А.Н. Адаптивность и априорность. — М.: РПО, 1998.
9. Софронова, О.Б. Адаптация зарубежных технологий управления в российских компаниях // Вестник СПбГУ. Сер. 8. — 2005. — Вып. 2 (№16). — С. 57-72.

рп