

К. М. Шевцов¹, И. В. Бодрова¹,
Ю. В. Есипенко¹, В. Ю. Ковальчук¹,
О. В. Петренко¹, О. Н. Шевцова²

¹Государственный научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности

²Институт ядерных исследований НАН Украины

Некоторые проблемы терминологической эквивалентности в области ядерной и радиационной безопасности

Рассматриваются проблемы научно-технического перевода документов в области ядерной и радиационной безопасности (ЯРБ), возникающие из-за несогласованности украинской и зарубежной терминологической базы и отсутствия стандартизации терминологической системы в целом. Показана необходимость организации системной работы по созданию национального терминологического стандарта по ЯРБ с учетом международного опыта.

К. М. Шевцов, И. В. Бодрова, Ю. В. Есипенко, В. Ю. Ковальчук, О. В. Петренко, О. М. Шевцова

Деякі проблеми термінологічної еквівалентності у сфері ядерної та радіаційної безпеки

Розглянуто деякі проблеми науково-технічного перекладу документів у сфері ядерної та радіаційної безпеки (ЯРБ), що виникають з причин неузгодження української та міжнародної термінологічної бази та відсутності стандартизації термінологічної системи в цілому. Показано необхідність організації системної роботи зі створення національного термінологічного стандарту з ЯРБ з урахуванням міжнародного досвіду.

Повышение степени интернационализации науки в XIX в. привело к очевидной для ученых потребности иметь набор правил для формирования названий (терминов) в определенных предметных областях. Эта потребность была зафиксирована на соответствующих международных конференциях ботаниками в 1867, зоологами в 1889 и химиками в 1892 годах. Быстрое развитие инженерных наук в XX в. вызвало необходимость не только введения новых наименований, но и согласования используемых терминов. Первая международная ассоциация по стандартизации — Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission, или IEC) — была основана в Миссури в 1904 г., и ее первой рабочей группой стала группа по терминологии.

Среди современных международных организаций, обеспечивающих координацию деятельности в данном направлении, следует упомянуть Международный информационный центр по терминологии при ЮНЕСКО и Международный институт терминологических исследований в Вене, Австрия.

В настоящее время важность проблемы подтверждается разработкой более чем 20 общих терминологических стандартов ISO, рядом совместных стандартов ISO-IEC, а также инициативами по созданию международных терминологических сетей и банков данных.

Помимо научных проблем и прагматических потребностей обеспечения коммуникации и стандартизации, перед многими государствами и, соответственно, специалистами по терминологии стоит задача так называемого *language planning*, т. е. развития национальных языков с современной, логически последовательной терминологией для обеспечения взаимодействия специалистов во всех отраслях. Задачей этого направления является замена терминов, заимствованных из языков технологически доминирующих стран, и формирование национальной словарной базы. Данная задача решается на государственном уровне не только в развивающихся государствах, но и в таких развитых странах, как Испания и Канада.

Обеспечение безопасности ядерных установок, являющихся технически сложными системами с потенциально высоким риском для населения и окружающей среды, в особенности требует использования единой и однозначной терминологии в проектных, эксплуатационных и регулирующих документах. Поэтому работа над стандартизацией терминологических систем велась почти с самого начала развития ядерной отрасли как на национальном, так и на международном уровнях. В 1957 г. в рамках Международного института стандартов ISO был создан Подкомитет № 1 (SC-1) Технического комитета № 85 «Ядерная энергия», который занимался проблемами терминологии и определений. В том же году вышел американский стандарт по ядерной терминологии ASME, впоследствии по данной тематике были разработаны более 10 государственных терминологических стандартов СССР (ГОСТ), 8 стандартов DIN 25401 в Германии, NUREG 0770 и 0544 в США и др.

Около 10 последних лет в Испании при Национальном ядерном обществе работает Комитет по ядерной терминологии, который собирается дважды в месяц и вводит в национальную систему более 40 терминов ежегодно.

На международных конференциях МАГАТЭ, США, и рабочих встречах более низкого уровня происходит согласование использования экспертами новых терминов, однако единого принятого мировым ядерным сообществом стандарта, который регламентировал бы значение определенных терминов ЯРБ, на данный момент не существует.

Терминология: слова имеют значение.
ВИКИПЕДИЯ

Одному дается Духом слово мудрости,
 другому слово знания,
 ... иному разные языки,
 иному истолкование языков.

НОВЫЙ ЗАВЕТ,
Первое послание
 к коринфянам, гл. 12, ст. 4, 7-11

Одной из частных задач терминологии является обеспечение коммуникативной функции и эквивалентности перевода. Ситуация осложняется тем, что в разных странах применение разных концепций приводит к разным определениям. Так, определение *радиоактивные отходы* в документах Департамента энергетики США (DOE) не охватывает *отработавшее топливо* (в отличие от документов Комиссии ядерного регулирования США — NRC), поскольку, согласно действующей концепции, DOE рассматривает отработавшее ядерное топливо как ядерный материал, который подлежит переработке с извлечением отдельных компонентов для последующего использования. Соответственно, термин *переработка* по отношению к ядерному материалу должен переводиться как *reprocessing* при извлечении ядерного материала и *treatment* — при подготовке отходов к захоронению. Данный пример наглядно демонстрирует несогласованность в определенных терминах, хотя такая несогласованность и не создает коммуникативной проблемы, поскольку корректное понимание этих терминов в обоих случаях обеспечивается наличием собственных стандартизированных определений.

Ниже на частных примерах из практики будут рассмотрены проблемы, возникающие в случае: 1) отсутствия эквивалентного термина в национальной системе; 2) несоответствия термина и его определения и 3) нечеткого либо неполного определения, а также проведен краткий анализ возможных последствий данных проблем.

Отсутствие эквивалентного термина либо определения. Экспертам по ЯРБ хорошо знакомы такие термины, как *results, findings, insights*. Все они, как правило, переводятся как *результаты*, если не идут последовательно в одном документе и не возникает конфликта терминов. Несмотря на отсутствие прямых аналогов, анализ применения двух последних терминов и консультации экспертов США показывают, что *expert finding* имеет значение, аналогичное содержанию раздела «Выводы и рекомендации» в национальных экспертных документах. Термин *insights*, широко используемый в физике в целом и в ВАБ (PRA) в частности, означает результаты, дающие определенное понимание процесса. (В эксперименте мы получаем *results*.)

В качестве следующего примера приведем термин *criticality staff*, используемый в документах МАГАТЭ и, в частности, в документе «Безопасность установок ядерного топливного цикла» (NS-R-5) [10]. Ни определения, ни перевода данного термина в национальных нормативных документах нет. В общем случае, согласно [4], термин *criticality* означает состояние среды, в которой протекающая ядерная цепная реакция становится самоподдерживающейся (или критической). Это слово переводится как *критичность*.

Термин *staff* означает группу лиц, которые являются наемными работниками, ответственными за выполнение определенных обязанностей. Этот термин имеет несколько вариантов перевода, но в данном случае переводится как *персонал*, поскольку в тексте вышеупомянутого документа идет

речь о том, что «...эксплуатирующая организация должна назначить *criticality staff*, который является компетентным в вопросах физической ядерной критичности и соответствующих правилах безопасности ..., а также ознакомлен с операциями, которые проводятся на установке». Кроме того, *criticality staff* «... должен оказывать поддержку в подготовке персонала, давать технические указания и проводить экспертную оценку при разработке рабочего регламента, а также проверять и утверждать все операции, при которых может быть необходимым контроль критичности». Следовательно, возможным переводом термина является *персонал по вопросам критичности*. Однако анализ документа по организационной структуре АЭС [3] и консультации с экспертами показали, что на АЭС Украины нет *персонала по вопросам критичности*, а специалисты, которые исполняют указанные обязанности, относятся к эксплуатационному персоналу*, который занимается вопросами ядерной безопасности (ВИУР — ведущий инженер управления реактором, НСРЦ — начальник смены реакторного цеха, НСБ — начальник смены блока и др.). Следовательно, *criticality staff* целесообразно переводить как *персонал по ядерной безопасности*.

Еще одним примером, который указывает на несовершенство национального терминологического поля, может служить словосочетание *dose constraint*, которое часто переводится как *предел дозы*, точно так же, как и словосочетание *dose limit*.

В [2, прил. 11 «Основные термины, используемые в НРБУ»] находим следующее определение для *dose limit*: «предел дозы — основной радиационно-гигиенический норматив, целью которого является ограничение облучения лиц категории А, Б и В от всех индустриальных источников ионизирующего облучения в ситуациях практической деятельности». Так как термин *dose constraint* в национальных документах не определен, трудно на первый взгляд сказать, какая разница между этими словосочетаниями. Обратимся к международным источникам, в частности к документу МАГАТЭ [6]: «*Dose constraint* — планируемое и связанное с конкретным источником ограничение индивидуальной дозы, получаемой от этого источника, которое применяется в качестве граничного значения при оптимизации защиты и безопасности данного источника. Для профессионального облучения — это связанное с источником значение индивидуальной дозы, используемое для ограничения диапазона вариантов, учитываемых в процессе оптимизации. Для облучения населения — это верхняя граница годовых доз, которые лица из состава населения должны получить в результате запланированной эксплуатации любого нового контролируемого источника».

В этом же документе находим определение термина *dose limit*: это «эффективная или эквивалентная доза, получаемая отдельными лицами, которая не должна превышать в результате осуществления контролируемой практической деятельности».

Даже не анализируя оба эти определения можно сказать, что приведенные термины несут разное смысловое значение и не могут переводиться одинаково. С учетом вышесказанного, корректным переводом термина *dose constraint* при его введении в национальные документы может быть *ограничивающее значение дозы* или *граничная доза*.

Таким образом, коммуникативная проблема, порождаемая отсутствием эквивалентных определений в национальном

* Эксплуатационный персонал — работники, которые осуществляют эксплуатацию лицензированной установки.

терминологическом поле, требует, во-первых, идентификации проблемы и, во-вторых, анализа документов, в которых используются данные термины, а также совместной работы переводчиков и экспертов по согласованию значений.

Несоответствие между термином и его определением.

Несоответствие между термином и его определением возникает при отсутствии терминологического анализа и применении термина в контексте конкретного документа. При наличии расширенного определения эта ситуация не представляет серьезной коммуникативной проблемы, хотя некоторая часть информации теряется.

Одним из примеров такого термина является *overpack*, который часто переводится при помощи транслитерации как *оверпак*. В [1, разд. 2 «Термины и определения», п. 2.34], данный термин трактуется так: «Транспортный пакет (*Overpack*) — средство (оболочка), например ящик, коробка или мешок, предназначенное для размещения и укладки одной или нескольких упаковок с целью формирования отдельной единицы груза, которая применяется одним грузоотправителем для удобства при грузовых операциях и перевозке».

Однако, во-первых, это определение не учитывает защитных функций *overpack* при перевозке и хранении. И, во-вторых, сложно представить, как многотонный контейнер (*canister*), содержащий патроны (*cartridges*) с многометровыми пучками (*bundles*) отработавших ТВС, помещают в *пакет**.

Анализ функционального применения данного термина показывает, что именно защитная функция является основной функцией *overpack* — от применения при транспортировке и хранении опасных материалов до такого «гражданского» применения, как «защитная накидка» (*Poncho overpack*).

Для обеспечения указанных защитных функций «пакета», например для захоронения высокоактивных радиоактивных отходов в глубоких подземных хранилищах, должна быть обеспечена его герметичность, стойкость по отношению к ударным воздействиям, коррозии и давлению, для чего используются титановые сплавы и композиты, причем сам *overpack*, как и *упаковка*, может быть технически сложной многослойной конструкцией. Исходя из этого, на первый взгляд представляется, что адекватным вариантом национального термина может быть *внешний защитный контейнер*.

Однако *overpack* не обязательно является последним, или внешним, защитным барьером по отношению к транспортируемому или хранимому грузу. Например, согласно [12], защитные контейнеры (*overpack*) с трансураниевыми отходами помещают в лицензированный NRC контейнер TRUPACT-II (упаковка типа «В») для трансураниевых отходов. Поэтому корректным значением (и переводом) термина *overpack* в документах, касающихся обеспечения безопасности при транспортировке и хранении опасных грузов, в том числе ОЯТ и РАО, должен быть *защитный контейнер* или *дополнительный защитный контейнер*.

Еще один пример. В документах по ЯРБ часто встречается термин *containment* (*контайнмент*), происходящий от корня *-tain*, т. е. *-держ* (*contain* — содержать, *detain* — задерживать, *retain* — удерживать; тот же корень имеет и термин *контейнер*, обозначающий конструкцию, выполняю-

щую данные функции). Наиболее полный на сегодняшний день «Webster's New Universal Unabridged Dictionary» дает следующее значение термина: «Контайнмент — система, спроектированная для предотвращения аварийного выброса радиоактивных веществ» («Containment — a system designed to prevent the accidental release of radioactive matter.») С другой стороны, в национальных документах в значении защитной системы в последнее время активно применяется термин *конфайнмент*. Термин *confinement* обычно используют в значении разделения, разграничения чего-либо, например *refine* — разграничение вещества и примеси, *define* — разграничение смысла терминов и т. п. Тот же словарь Вебстера дает значения *confinement* как *действие* или *состояние* («Confinement — 1) the act of confining; 2) the state of being confined»). Таким образом, отсутствие минимального терминологического анализа привело к несоответствию между термином и его определением, хотя эксперты, связанные с данной тематикой, правильно понимают его значение, поскольку в соответствующих документах было дано его определение в таком применении.

Наличие нечеткого или неполного определения. Данный случай является наиболее сложным для обеспечения эквивалентного перевода и последующей коммуникации, причем, как правило, проблема не сразу осознается ни переводчиками, ни экспертами.

Например, термин *double contingency principle* отсутствует в действующих национальных стандартах и к тому же не может быть переведен дословно — использование переводчиком словаря, даже специализированного, будет недостаточным для корректного перевода. При этом в зарубежных документах имеется несколько определений, имеющих на первый взгляд незначительные отличия. В документе МАГАТЭ [4] приведено следующее определение: «Принцип двойного сбоя (*double contingency principle*) является принципом, применяемым, например, при разработке процессов для установок топливного цикла таким образом, чтобы проект процесса обязательно предусматривал достаточные запасы безопасности, при которых авария с возникновением критичности не будет возможной в случае, если в режиме протекания процесса одновременно произойдут, по меньшей мере, два маловероятных и независимых друг от друга изменения». В [9, разд. 4.2.2] дается следующее определение: «*Double contingency principle* means that process designs should incorporate sufficient factors of safety to require at least two unlikely, independent, and concurrent changes in process conditions before a criticality accident is possible» (т. е. «*принцип двойного сбоя* означает, что проекты процесса должны предусматривать достаточные запасы безопасности таким образом, чтобы до возникновения аварии с возникновением критичности произошло, по меньшей мере, два маловероятных, независимых, одновременных изменений в условиях процесса»).

Имеется также ряд других аналогичных определений, но в данном случае проблема состоит не в отсутствии эквивалентного термина для перевода, а в нечеткости и неоднозначности определений, поскольку в одном случае авария допускается только после возникновения двух маловероятных, независимых одновременных событий, а в другом авария не должна возникнуть даже при таком совпадении. Остается процитировать*, что «при отсутствии ясного критерия становится неочевидной и истина, а расхождение во

* См.: С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. Толковый словарь русского языка. ПАКЕТ — 1. Бумажный сверток, упаковка с чем-н. 2. Бумажный мешок для продуктов, кулек. 3. Конверт с письмом официального назначения. 4. В некоторых сочетаниях: комплект документов, официальных бумаг. 5. Стопка грузов, уложенная на поддон (спец.)

* Автором считается Секст Эмпирик — древнегреческий философ (III в. н. э.).

мнениях об истине заставляет воздерживаться от суждения». Поскольку Украина в настоящий момент не производит ядерное топливо и только планирует создание соответствующих установок, с которыми связан «принцип двойного сбоя», наши эксперты не знакомы с применением данного термина и вопрос корректного определения на сегодня остается открытым.

Другим частным примером ситуации нечеткого определения, где обсуждение с экспертами в конечном итоге способствовало решению проблемы, является термин *trim*, обозначающий один из узлов клапана. При использовании определения «*Trim: The internal components of a valve that modulate the flow of the controlled fluid*», приведенного в [7], следует предположить, что, согласно [5, п. 7.22] (терминологический ГОСТ), данный термин может быть переведен как «Проточная часть: Тракт, по которому протекает рабочая среда, сформированный корпусом арматуры и запирающим или регулирующим элементом». Однако корректным переводом, что было выяснено после обсуждения документа в США, является *затвор*, и ключевым отличием корректного определения, приведенного в [11], является словосочетание *closure element*, отражающее функциональное назначение данного узла: «*The trim of the valve is the parts of the closure element that are exposed to the process flow...*». Таким образом, термин следует переводить согласно [5, п. 7.3] — «*Затвор*: Совокупность подвижных и неподвижных элементов арматуры, образующих проходное сечение и соединение, препятствующее протеканию рабочей среды».

Итак, неполное или нечеткое определение при отсутствии стандартизированного перевода приводит к существенным коммуникативным потерям при взаимодействии экспертов и к искаженному пониманию смысла документа специалистами, непосредственно не связанными с данной тематикой.

Говоря о необходимости терминологической стандартизации не только с точки зрения однозначности функционального смысла термина, а и с точки зрения затрат на обеспечение коммуникации, отметим, что зарубежные компании обычно подсчитывают стоимость перевода исходя из стоимости слова (в среднем \$0,25). Подсчитано, что если терминологию стандартизировать путем исключения синонимов, затраты уменьшатся. Например, в программном обеспечении для операции закрытия программы можно использовать один термин *close* вместо терминов *quit*, *end* и *terminate*. В [8, разд. 4 «Terminology management. A practical case for managing source-language terminology»] указано, что с учетом объемов документации, необходимости уточнения эквивалентности и последующего перевода на несколько языков такая стандартизация может существенно сократить сроки подготовки документации по использованию программ и соответствующие затраты (более чем на \$5000 на комплект).

Таким образом, отсутствие стандартизации не только снижает эффективность взаимодействия, но и повышает затраты по обеспечению такого взаимодействия на международном уровне.

Выводы

Переводчики практически ежедневно сталкиваются с отсутствием прямых аналогов, допускающих буквальный перевод, поэтому примеры, приведенные в данной статье,

можно дополнить множеством других. Отсутствие единого терминологического стандарта или совокупности таких стандартов, требуемых для общего развития направления ЯРБ, очевидно, служит препятствием к обобщению терминологических данных с позиции единого формализованного научного подхода, а также развитию нормативной документации как таковой. Помимо этого, вследствие развития науки и технологии, на международном уровне постоянно происходит ввод новых понятий и связанных с ними терминов. Поэтому работа по анализу терминов и их введению в национальное терминологическое поле с проверкой корректности определений, обозначением сферы их применения и определением границ применимости является чрезвычайно важной.

Для развития процесса стандартизации национальной терминологии, ее синхронизации, гармонизации с международными стандартами и дальнейшего развития представляется необходимым систематизировать терминологические подсистемы по отдельным направлениям ЯРБ, нормализовать значения существующих терминов, проанализировать имеющиеся дефициты и, при необходимости, разработать рекомендации относительно введения новых терминов с проведением необходимого терминологического анализа. С целью достижения вышеупомянутых целей работа должна проводиться либо координироваться неким специально созданным органом на постоянной основе с использованием международного опыта.

Список литературы

1. Закон України «Про затвердження Правил ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів» (ПБПРМ-2006).
2. НРБУ-97/Д 2000. Норми радіаційної безпеки України.
3. Положення про організаційну структуру НАЕК «Енергоатом» ПЛІ-С.0.06.003-04.
4. Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности. Терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты. — Вена: МАГАТЭ, 2008. — 303 с.
5. ГОСТ Р 52720-2007. Арматура трубопроводная промышленная. Термины и определения.
6. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. — Вена: МАГАТЭ, 1997.
7. Control Valve Handbook. Emerson Process Management. — Fisher Controls International LLC, 2005.
8. Kieran J. Dunne, ed. Perspectives on Localization. John Benjamins, Amsterdam/Philadelphia, 2006, 356 p.
9. Nuclear Criticality Safety in Operations with Fissionable Material Outside Reactors”, ANSI/ANS 8.1-1998, American Nuclear Society, La Grange Park, IL.
10. Safety of nuclear fuel cycle facilities : Safety requirements. — Vienna : International Atomic Energy Agency, 2008.
11. P. Smith, R. Zappe. Valve Selection Handbook. 5th edition — Elsevier, Inc, 2004.
12. US Patent 5998800 — Pipe overpack container for trasuranic waste storage and shipment (<http://www.patentstorm.us/patents/5998800/claims.html>).

Надійшла до редакції 30.09.2009.