

## ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫЙ БАЗИС СУЩНОСТНЫХ СРЕД

И.В. РЕДЬКО

Создается экзистенциальная платформа дескриптивных сред. На ее основе строятся модели информатико-технологических систем. Проводится прагматико-обусловленная типизация универсума компаундов. Раскрывается компаундная природа средств квантификации и суперпозиции функций.

### ВВЕДЕНИЕ

Разработки любых информационных технологий (ИТ) сопряжены с анализом различных сущностей (объектов, процессов, явлений и т.д.). Сохранение инвестиций в этих разработках поставило проблему перехода от разрозненных частных рассмотрений к созданию более или менее общих подходов к пониманию сущностей их развития. Особенно актуальной она стала в связи с высокой ресурсоемкостью современных ИТ. Все это стимулировало разработку *сущностной платформы* (СП) — «общего знаменателя» исследования сущностей, поддерживающего системное решение задач.

Настоящая работа посвящена вскрытию логико-математических оснований эволюционного развития СП. Она продолжает рассмотрения, проводимые в [1, 2]. основополагающий результат, по существу, аккумулирующий в себе главный смысл проведенных там построений, есть экспликативное разъяснение экзистенциальной природы интуитивного понятия сохранения инвестиций, в основе которого лежат понятия экзистона и компаунда. В этом контексте тезис полиадности, обосновывающий экспликативную сводимость любых компаундов к компаундам замыкания *тетрады* компаундов импульсного, множественного, функционального и кортежного типов, представляет собой не просто лейбницево обогащение рассмотрений, а ту прагматико-обоснованную грань, за которой любые дальнейшие обогащения компаундных рассмотрений становятся обременительно специфичными. Вместе с тем, ввиду недостаточной конкретики собственно экзистонных и компаундных построений, дальнейшее обогащение природы упомянутого замыкания и его экспликация — важнейший этап развития СП. Вскрытие природы как представителей тетрады, так и способов их непротиворечивого существования в рамках экзистенциальной платформы дескриптивных сред (ДС) имеет здесь, как нам представляется, первостепенное значение.

Все неопределяемые в статье понятия трактуются, как в работах [1, 2].

### ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА ДС В ПЕРВОМ ПРИБЛИЖЕНИИ

С экзистенциальной точки зрения тетрада презентует собой не столько отдельные виды рода существования, сколько их взаимодополнительность в ДС и СП в целом. Общим знаменателем здесь выступают, как было отмечено

но в [1, 2], понятия экзистона и компаунда. О сути взаимосвязи этих понятий, которая имеет ключевое значение для последующих рассмотрений, достаточно сказано в упомянутых работах. Ее значимость состоит, прежде всего, в том, что на этой основе естественным образом в экзистенциальную логику внедряется полиабстрактность. В первом приближении это выражается в вовлечении в рассмотрение как объема, так и содержания предмета исследования. Конкретизируя сказанное, следует отметить, что в отличие от экзистонных рассмотрений, где вид как сущность был представлен практически лишь своими составляющими, понятие компаунда позволило совершенно адекватным образом обогатить рассмотрения, обосновывая необходимость внесения в них, как ранее указывалось, наряду с составляющими вида еще и его «общего знаменателя» — соответствующее окружение. Это позволило естественным образом индивидуализировать в рассмотрениях два важнейших типа абстракции — логику и предмет рассмотрений.

Однако наиболее важно даже не сама индивидуализация упомянутых типов абстракции, а то, что компаунд обеспечивает собой единую платформу для их неэклетичного взаимодополнения. Именно последнее станет лейтмотивом проводимых ниже шагов типизации, обусловленной прагматически (ТОП).

**ТОП компаундных рассмотрений.** Необходимость обогащения экзистонно-компаундных рассмотрений обусловлена слишком высоким уровнем общности понятия компаунда. Главная содержательная операция компаундной логики — операция замены составляющих — сама опирается на очень объемное и, как следствие, малосодержательное понятие составляющей. Анализ последнего, проводимый, например, в работах [1, 2], показывает, что широта данного понятия есть результат общепринятой семантической многоаспектности глагола «быть», в частности его важнейшей формы — глагола-связки «есть». Поэтому имеются все основания ассоциировать последующие обогащения экзистонно-компаундной точки зрения с индивидуализацией среди возможных аспектов понимания глагола «быть» тех из них, которые обусловлены современной прагматикой.

С точки зрения естественного языка наиболее значимыми формами глагола «быть» являются его временные формы «было», «есть» и «будет». обстоятельный анализ «есть» проведен в работах [1,3]. Поэтому мы ограничимся лишь констатацией отдельных значимых для дальнейших индивидуализаций соображений. Первая же и третья формы, хотя и нашли отражение в традиционных рассмотрениях, тем не менее, не могут быть ассоциированы с традициями в той же степени, что и вторая. Это связано с тем, что в традициях оперируют в основном теми разновидностями «будет», которые легко вписать в актуальные (данностные) построения. В частности, варианты, включающие любую модальность — «точно будет» и «точно не будет». Очевидно, что подобные трактовки не являются определяющими в современной прагматике. Нахождение возможностей адекватного вовлечения в рассмотрения модальных вариантов «было» и в особенности «будет» представляется чрезвычайно важным на фоне стремительно развивающихся ИТ и программирования. Ключевое место здесь занимают вопросы потенциализации сущностных построений.

**Потенциализация сущностных построений.** Основной проблемой, которая, на наш взгляд, не позволяет адекватно решить данную задачу в рамках традиционных платформ, является их ориентированность на единственный тип абстракции — актуальности или данности [3, 4]. Ведь, чтобы неэклетишно интегрировать в построениях точки зрения, относящиеся к принципиально различным типам абстракции, соответствующая платформа по необходимости должна быть полиабстрактной. Более того, она должна быть обогащена межабстрактными отношениями или операциями, например, операциями введения или/и исключения абстракции. Но такие биабстрактные обогащения экспликативно не сводимы к моноабстрактным. Применительно к сформулированной выше задаче сказанное означает, что СП должна быть ориентирована, по крайней мере, на актуальный и потенциальный типы абстракции сущностей. Последний из них, как следует из результатов работ [3, 4], отвечает за вовлечение в сущностные рассмотрения модальной точки зрения. Теперь осталось лишь определиться со способом этого вовлечения.

**Роль составляющей как основы дальнейшей типизации.** В процессе осуществления ТОП рассмотрения были опосредовано обогащены особым родом сущностей — ролями. Предназначение последней — презентовать то окружение, в котором существует рассматриваемая сущность. При этом могут встречаться окружения от сколь угодно простых случаев (вплоть до сингулярного) и до сколь угодно сложных. Ввиду скрытого в [3] принципа гештальтности роль составляющей является прагматически мотивированной.

Это во многом конкретизирует сущностные рассмотрения. Однако сама роль составляющей все же еще недостаточно конкретна для непосредственной типизации универсума сущностей (УС) по данному ролевому признаку. Поэтому требуется дальнейшая конкретизация уже самого вида. Основу ее, как и ранее, составляет принцип обратимости.

В работах [1, 3, 4] дан обстоятельный анализ существующих подходов к изучению важнейшего естественно-научного понятия составной сущности, в частности одной из основополагающих конкретизаций смысла глагола «быть» — «быть составляющей». Этот анализ позволил нам среди многих точек зрения на содержание термина «составляющая» остановиться на двух трактовках, наиболее основательно, на наш взгляд, поддержанных в традициях (понимание составляющей некоторой сущности в смысле элемента и части). Ярким представителем первого направления может служить, например, теоретико-множественная платформа Кантора, ко второму в традиционном рассмотрении можно отнести, например, мереологию Лесневского, теорию агрегатов Лейбница и др. В целом же содержательно сущность, составляющие которой понимаются как элементы, можно трактовать в виде некой ИС с примитивным (вплоть до сингулярного) окружением ее составляющих, например, совокупность или собрание сущностей.

Относительно случая составляющей как части целого, то в первом приближении можно сказать, что в контексте интенциональных систем (ИС) для него характерна несингулярность окружения его составляющих. Отталкиваясь от естественно-научных представлений о понятии (роли) части (см., например, [5] и библиографию), можно сказать, что для сущности в этой роли

характерна ее позиция относительно других частей рассматриваемого целого. В общем, именно система взаимосвязей позиций частей целого составляет суть невырожденности его окружения в контексте ИС.

Ранее, в частности, в работах [3, 6] обоснована принципиальная значимость статического и динамического типов абстракции рассмотрений, в первую очередь, в их взаимодополнении. Естественно, что каждый из них проявляется и в контексте конкретизации роли части. Эти проявления сами по себе достаточно принципиальны для последующих рассуждений, поэтому представляется полезным их рассмотрение.

**Конкретизации роли части.** Как уже ранее отмечалось, область прагматических мотиваций позиции целого и его частей в сущностных рассмотрениях чрезвычайно широка. Поэтому мотивированное и адекватное ее сужение видится в качестве первого шага заявленной конкретизации. Не требуются обширные мотивации существования непосредственной связи вопросов взаимодействия целого и его частей с проблемами анализа и синтеза систем в рамках СП. При этом степень вовлечения как анализа, так и синтеза в рассмотрение напрямую связана с точкой зрения на роль части и таким образом определяет статико-динамическую или динамико-статическую взаимодополнительность типов абстракции. Содержательно в первом акцент все еще традиционно делается на изучении (анализе) частей целого как относительно самостоятельных сущностей. Вопросы синтеза целого играют относительно второстепенную роль.

При динамико-статических рассмотрениях синтез целого из его частей есть доминантой изучения. Любые конкретные рассмотрения целого и его частей есть не просто анализом данностей, а в соответствии с принципом обратимости источником, обеспечивающим реальность синтетических структур. Другими словами, здесь наряду с частями в рассмотрение реально, а не номинально, вовлекаются структуры синтеза (окружения ИС), процессы их порождения и применения. При этом естественно допустить потенциальность (модальность) результата их использования, в частности, применения.

Приведенные рассуждения составляют основу для проведения дальнейших конкретизаций компаундных рассмотрений. Цель их — наполнить адекватным содержанием не только понятия экзистона и компаунда, но также и их взаимодополнительности.

## **БАЗИСНЫЕ КОМПАУНДЫ ДЕСКРИПТИВНЫХ СРЕД**

Центральное место в этом наполнении занимают базисные компаунды (множественные, кортежные, импульсные, функциональные). Первые два типа достаточно подробно рассмотрены в работе [4]. Поэтому не будем на них останавливаться и сконцентрируем внимание на импульсных и функциональных компаундах.

**Импульсные компаунды.** Этот вид рода компаундов представляет собой динамико-статический аспект роли составляющей. Ранее указывалось, что ориентация на генезис целого из его частей есть основным акцентом динамико-статических рассмотрений. Адекватно поддержать это без разум-

ного вовлечения в рассмотрения модальности проводимых построений, как было показано, например, в [5–8], а также следует из вышеизложенного, невозможно.

В данном случае акцент в рассмотрении по необходимости смещается с косвенно задаваемых, в этом смысле не данных сущностей (неданностей), на опосредующие их пролонгации как данности. В первом приближении любая такая пролонгация — процесс. В работе [8] дана убедительная аргументация экспликативного сведения понятия процесса к понятию действия. Там же дано подробное разъяснение этого понятия и проведена классификация соответствующего класса сущностей. Не вдаваясь в подробные мотивации и построения, скажем, что результаты, приведенные в [8], обосновывают прагматическую обусловленность следующего понимания эпистемологической природы действия: *действие* — сущность, относительно которой корректно говорить, по крайней мере, о ее составляющих типа предпосылки и возможного последствия. Причем необходимо отметить, что в рамках проводимой в [8] ТОП обоснована целесообразность вовлечения в эпистемологические рассмотрения только тех действий, предпосылка которых есть актуальной сущностью.

Главной нетрадиционной особенностью понятия действия, отличающей его от известных традиционных понятий, есть то, что действие, в отличие от традиционных понятий, являясь, согласно результатам, приведенным, например, в [4, 8], актуальной сущностью, тем не менее, *не замкнуто* в абсолютных актуальностях, так как в качестве составляющих содержит потенциальные сущности. А значит, данное эпистемологическое понятие реально поддерживает процесс познания в части пролонгаций состояний действительности (актуальностей) до состояний возможности (потенциальностей).

Так введенное понятие действия, очевидно, слишком объемно для сколько-нибудь значимых содержательных, в частности, логико-математических построений. Его объемность связана, в первую очередь, с практически открытой совокупностью возможных реализаций однотипных в смысле совпадения их основных характеристик действий. Поэтому оно нуждается в дальнейшем прагматико-мотивированном обогащении. В связи с этим представляет очевидный интерес разумная экстенсинализация данного понятия, связанная с выведением за рамки рассмотрений (инкапсуляцией) тех свойств, которые не являются в данный момент прагматически значимыми. Таким образом, приходим к понятию *абстрактного действия* как абстракции конкретного действия от всей несущественной специфики. Точнее говоря, абстрактные действия понимаются экстенсинально. А именно, если предпосылки и возможные последствия действий  $d_1$  и  $d_2$  совпадают, то совпадают и сами действия, т.е.  $d_1 = d_2$ . В контексте ИС сказанное означает, что абстрактное действие представляет собой интенсинальную систему с абстрактным окружением, что говорит лишь о том, что его сколь угодно несингулярная конкретика до поры инкапсулирована.

Ранее уже отмечалась важность поддержки взаимодополнительности по отношению к различным аспектам рассмотрений в СП, что является фундаментом сохранения инвестиций в проводимых построениях. При этом очевидно, что понятию абстрактного действия присуща определенная «од-

нобокая» обременительность. Ведь любое, в частности и абстрактное, действие — это прежде всего динамическая сущность. Поэтому понятие абстрактного действия не может обеспечить реального взаимодополнения динамики и статики, поддерживая, в первую очередь, динамические построения. Эклектичное же обогащение СП статическими (множество, кортеж) и динамическими (абстрактное действие) понятиями автоматически не обеспечит их полноценного взаимодополнения. Необходимо принципиально иное обогащение, в основе которого лежит прагматико-обусловленная типизация УС. Прагматика ТОП в данном случае — это обогащение СП понятием, которое является естественным родом статического и динамического видов сущностей как типов абстракции.

В контексте сказанного представляют интерес рассмотрения понятий традиционной пары и абстрактного действия. Значимость в СП статического понятия пары как частного случая кортежа обусловлена его местом в традиционных исследованиях. Абстрактное действие является источником динамики в рассмотрении в рамках СП. Поэтому свойства этих понятий чрезвычайно важны. Тем более, что сами понятия являются концептуально близкими. Как первое, так и второе понятия являются составными [7]. Причем среди прочих явно выделяются две составляющие их сущности, важнейшей спецификой связи которых является то, что одна из них предшествует другой. Вместе с тем, эти понятия непосредственно несводимы друг к другу, так как каждое из них обладает определенной спецификой, излишней в контексте их «объединения». В отношении пары она проявляется в актуальной заданности первого и второго ее элементов. Относительно обременительности излишней конкретики такого толкования достаточно сказано выше. Что же касается абстрактного действия, то обременительным представляется ассоциирование его динамической природы именно с понятием действия. Освобождая рассмотрение от указанной специфики, приходим к прагматико-обусловленному обогащению СП понятием импульса. Содержательно импульс — это «динамическая (потенциальная) пара» типа  $\langle prp, psp \rangle$ , которая представляется родом как для традиционной статической пары, так и для абстрактного действия. Чтобы отобразить нетрадиционность такой «динамической» пары, далее для нее будем использовать обозначение  $[prp, psp]$ . Заметим, что возможная потенциальность  $psp$  импульса является здесь источником не только актуально-потенциального, но и динамико-статического взаимодополнения рассмотрений. Поэтому индивидуализация в УС сущностей типа импульсов и включение понятия импульса в качестве базисной категории СП удовлетворяют принципу достаточных оснований в контексте проводимых построений.

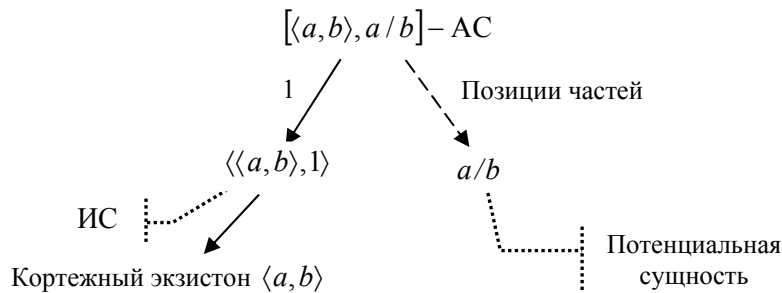
Итак, рассмотрение типов абстракции в ДС должно быть как непосредственным, так и опосредованным. Это не противоречит тому, что в познании как процессе должны доминировать лишь актуальные типы абстракции. Ведь непосредственное вовлечение потенциальных сущностей в этот процесс невозможно. Однако из этого совершенно не следует, что потенциальные сущности не могут вовлекаться в рассмотрения опосредованно и познание должно быть замкнуто в актуальностях, что, как уже отмечалось, свойственно традиционным платформам. СП должна опираться на актуаль-

ности, но совершенно не обязана быть замкнутой в них. В этом нетрадиционное преимущество СП и, в частности, ДС.

С экзистенциальной точки зрения, импульс представляет собой экзистон. При этом индуцированность последнего импульсом является очень важной, как следует из сказанного выше, конкретизацией. Ввиду этого такие экзистоны будем называть *импульсными*. Суть обогащения в том, что, как уже ранее отмечалось, относительно импульсных экзистонов уместно говорить об их составляющих и окружениях. Причем последнее есть не только несингулярным, но напротив — абстрактным окружением, инкапсулирующим в себе сколь угодно высокую сложность конкретных импульсных окружений. Интерес представляют и сами составляющие импульсного экзистона. Очевидно, что под экзистенциальным углом зрения говорить о составляющих корректно только в отношении его первого компонента. Ведь второй компонент как потенциальная сущность несет в себе модальность существования и поэтому вначале должен быть актуализирован. Последнее, что уже не раз отмечалось, выходит за рамки логических рассуждений. Компонента *prp*, аналогично кортежному случаю, в свою очередь представляет собой нетривиальную ИС — *<собственно сущность, первый компонент импульсного экзистона>*. Таким образом, импульсный экзистон — это АС с абстрактным окружением, специфика (предмет) разынкапсуляции конкретики которого представлена потенциальной сущностью *psp*.

Думается, что приведенных разъяснений, в частности об индивидуализации составляющих импульсных экзистонов, достаточно, чтобы перейти в контексте их стабильности к рассмотрению импульсных компаундов. Для этого необходимо от составляющих импульсных экзистонов как сущностей УС посредством операции введения абстракции перейти к абстрактным составляющим. Продемонстрируем сказанное на примере.

Пусть дан импульсный экзистон  $[(a, b), a/b]$  над целыми числами. Тогда его интенциональный контекст может быть представлен графом



В разворачивании кортежного экзистона здесь нет необходимости. Ведь он актуально задан и свободен от интенционального контекста окружения импульса. Таким образом, единственной составляющей исходного импульса является кортеж  $\langle a, b \rangle$ . Заменяя его соответствующей абстрактной сущностью, получим следующий импульсный компаунд:

[*актуальная сущность*, *потенциальная сущность*].

Заметим, что здесь «потенциальная сущность» — это не составляющая, а часть окружения. В выражении это отражено некурсивным написанием

этой части записи. Другими словами, окружение ИС вида импульсного компаунда может быть представлено выражением

[ , потенциальная сущность].

Необходимо отметить, что импульсный компаунд, полученный в приведенном примере, отражает точку зрения на импульс в самом общем смысле. При этом не учитываются особенности составляющей импульса, кроме ее актуальности. Иначе говоря, в рассмотрении не вовлекается типизация универсума актуальных сущностей. Поэтому такие компаунды будем далее называть *безтиповыми компаундами*.

Однако тот же пример можно рассмотреть под другим, более содержательным углом зрения. Для этого нужно, не останавливаясь на актуальности кортежного экзистона, посмотреть на него как на компаунд. Не вдаваясь в дальнейшие построения, скажем, что их результатом есть компаунд вида

[<целое число, целое число>, потенциальная сущность].

Данный компаунд конкретнее предыдущего, а значит, и богаче его. Содержательность увеличена за счет проникновения в структуру предпосылки импульса. В отличие от предыдущего, здесь имеем дело с вовлечением в рассмотрение наряду с общей схемой импульса еще и особенностей его предпосылки. Другими словами, в рассмотрении вовлекается типизация универсума актуальных сущностей. Поэтому такие компаунды будем далее именовать *типизированными компаундами*.

Для удобства изложения в дальнейшем вместо упомянутых ранее понятий *множественного, кортежного и импульсного* компаундов, когда это не приводит к противоречиям, будем использовать термины *множество, кортеж и импульс*, соответственно.

**Функциональные компаунды.** Индивидуализация этого понятия в качестве базисной категории СП обусловлена, прежде всего, ключевой ролью, которую сущности типа законов или правил играют в процессе познания. обстоятельный анализ различных традиционных и нетрадиционных толкований данного понятия показывает, что важнейшим при формировании точки зрения на функцию в СП является соблюдение того же принципа Лейбница. Нельзя допустить, чтобы некоторое, даже очень продуктивное, однако все же частное толкование этого понятия, подменило собой само понятие. Поэтому, по аналогии с предыдущими, понятие функции на категориальном уровне должно вводиться путем пошаговых прагматико-обусловленных обогащений максимально общих и в то же время содержательных представлений о нем.

В первом приближении *функция* может пониматься как *вид существования импульсов*. Очевидно, что при этом частным случаем функции есть, например, хорошо согласующаяся с традициями следующая конкретизация приведенного определения: *функция есть множество импульсов*. Однако, хотя в предметных рассмотрениях мы часто будем использовать именно этот способ задания, думается, что нецелесообразно придавать ему логический статус. Ведь вид вообще не обязательно всегда ассоциировать именно с множеством. В случае же с функциями это привело бы к необходимости слишком узкого, через призму импульсов как составляющих, их восприятия.



Кроме того, сам термин «множество» по отношению к незамкнутым в актуальностях сущностям, в частности импульсам, не может быть адекватно применен. Ведь такое применение требует, по меньшей мере, различности таких сущностей в рамках множества. А это, очевидно, слабо согласуется с потенциальной природой последних. Более адекватной представляется точка зрения на функцию как на компаунд, так как она позволяет совершенно естественным образом вывести присущую функции потенциальность — ее интенциональный контекст — за рамки рассмотрений составляющих и погрузить его в соответствующее функциональное окружение, т.е. адекватным образом вскрыть производность природы функции от понятий множества и импульса, отразив роль вскрытых ранее компаундных структур этих понятий в формировании функциональных окружений. Конкретнее, функция как вид существования импульсов представляется экзистеном импульсов с эксклюзивными предпосылками, причем последние индивидуализированы в качестве его составляющих.

Множество составляющих такого экзистона будем называть его *базой определения*, а сами экзистоны по аналогии с предыдущим — *функциональными экзистонами*. Заметим, что окружения импульсов функционального экзистона играют ключевую роль в формировании его собственного окружения. По сути, импульсы функционального экзистона представляются не составляющими экзистона, а его частями. Последние, как уже отмечалось ранее, представляют собой ИС [*предпосылка*, *последствие*]. При этом сам функциональный экзистон может, с определенными оговорками, рассматриваться как аппликативная система (АС) типа множества таких частей (а не составляющих).

Рассмотрим функциональные компаунды. Как ранее отмечалось, для этого необходимо от составляющих таких экзистонов, как сущностей УС, перейти посредством операции введения абстракции к абстрактным составляющим. Продемонстрируем сказанное на примере.

Пусть дан функциональный экзистон  $f: N \rightarrow N$  над натуральными числами такой, что  $\forall n \in N: f(n) = 2 * n + 1$ . Как АС он представляется в виде множества ее частей — импульсов вида [*натуральное число*, *потенциальная сущность*], т.е.  $\{[n, 2 * n + 1] | n \in N\}$ , где  $2 * n + 1$  — «конкретная» потенциальная сущность. Очевидно, что импульсы как части не свободны от интенционального контекста, который индуцирован их окружением. Следуя сказанному об импульсах, приходим к выводу, что составляющими функционального экзистона являются натуральные числа. Заменяя конкретные составляющие абстрактными, получаем соответствующий функциональный компаунд

$$\{[n, \text{потенциальная сущность}] | n \text{ — натуральное число}\}.$$

Подводя итог, еще раз отметим, что все введенные понятия не являются абсолютно независимыми. Ведь каждое из них, как минимум, опирается на понятие сущности, а при построении понятий импульса и функции используются также понятия множества и кортежа. Однако эта зависимость существует здесь в контексте естественного языка как средства построения целого из его частей. При всех очевидных позитивах выбора такого средства —

универсальности, мощности и т.п. — использование его по необходимости должно быть ограничено построением только базисных категорий СП. Говоря же о средствах построения производных понятий как составляющей решения триады классических проблем корректности, независимости и полноты в рамках СП естественно поставить вопрос о погружении введенной тетрады понятий в адекватное проблематике окружение.

Адекватность окружения понимается в том смысле, что формирующие его средства построения должны быть не только корректными сами по себе, но и сохранять это свойство, т.е. обеспечивать построение корректных производных сущностей при условии корректности исходного «материала». Другими словами, такие средства должны удовлетворять требованию сохранения инвестиций.

Ввиду корректности, независимости и полноты введенной тетрады понятий, используем ее как основу формирования такого окружения. В качестве прообраза здесь естественно взять средства логики первого порядка. Ведь она является сегодня общим знаменателем как традиционных рассуждений, так и их прикладных пролонгаций, в частности, программирования и информатики.

Говоря о логике первого порядка как прообразе строящегося окружения, имеем в виду прежде всего то, что важнейшим моментом развертки понятий в рамках СП есть ее семантико-синтаксическая ориентация. Самой же логике присущ синтаксисо-семантический стиль, и ее непосредственное использование непременно приведет к противоречиям с семантико-синтаксической направленностью СП. Поэтому представляется необходимым развитие семантико-синтаксических дескриптивных средств порождения в СП, прообразом которых есть логика первого порядка. С этой целью, как следует из сказанного выше, нужно уже в логике выделить как базисные понятия, так и средства формирования из них новых понятий.

К базисным понятиям относятся, очевидно, дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, предикаты и средства квантификации. Что же касается средств построения, то основу их составляет операция суперпозиции функций. Поэтому следует прежде всего дать семантико-синтаксическое толкование средств, из которых и с помощью которых осуществляются построения в логике первого порядка. Ввиду того, что экспликация базисных понятий логики первого порядка была подробно проведена в [4], здесь не будем останавливаться на этом, подразумевая, что любые использования таких понятий и их обозначений далее понимаются в смысле [4].

Отметим лишь, что, в отличие от аналогичных понятий логики первого порядка, традиционно рассматриваемых с синтаксисо-семантической точки зрения, здесь будем иметь дело с семантико-синтаксическими определениями, что позволяет, в свою очередь, дать семантико-синтаксическую экспликацию средств построения окружения СП. Остановимся на определении понятия суперпозиции многоместных функций.

Договоримся далее, когда это не вызывает противоречий, функциональные компаунды называть функциями.

**Суперпозиция многоместных функций с семантико-синтаксической точки зрения.** Содержательно, суперпозиция презентативных функций (далее просто функций, если не оговорено иное) проявляет важнейшую

в контексте проблемы сохранения инвестиций точку зрения на возможные способы формирования «значений переменных» таких функций. В традициях монопольное положение сохранял единственный способ — значение назначалось извне, т.е. актуализировалось субъектом рассмотрения. Во многом это было обусловлено традиционной точкой зрения на сами функции как на замкнутые в актуальностях данности. Однако как только в повестку рассмотрения был внесен вопрос о необходимости объективно поддержать процессы продуцирования новых функций из уже имеющихся, такая монополизация стала обременительно конкретной. Теперь значения могут, очевидно, не только «назначаться» субъектом извне как абсолютные данности, но также и вырабатываться самими объектами «внутри» рассмотрения, например, в результате применения имеющихся функций к некоторым образом заданным аргументам. В этой связи понятие применения функции к аргументу приобретает первостепенное значение для раскрытия природы суперпозиции функций. Применение подробно рассматривалось, например, в работе [9], и поэтому здесь ограничимся в основном содержательным его толкованием.

Введенное выше понятие презентативной функции позволяет на единой экзистенциальной основе эксплицировать различные интуитивные динамические толкования самого общего понимания функции как правила и, в частности, что особенно важно, такое фундаментальное интуитивное понятие как функция с переменными.

Для дальнейшего изложения введем несколько важных понятий. Под *инсталляцией импульса* будем понимать бинарную операцию  $S : A \times A \rightarrow I$ , где  $A$  — универсум актуальных сущностей, а  $I$  — универсум импульсов, которая паре  $\langle s, t \rangle$ , где  $s, t \in A$ , ставит в соответствие новый импульс  $[s, t]$ .

В случае сужения декартова произведения  $A \times A$  до  $A^V \times A$ , где  $A^V$  — универсум актуальных имен, получаем понятие *номинативной инсталляции*, а до  $A_U \times A$ , где  $A_U$  — универсум актуальных презентативных имен — *презентативной инсталляции*. Очевидно, что так введенное понятие инсталляции есть далеко идущим обобщением фундаментальной операции присваивания, с результатами применения которой в виде одноименного оператора мы постоянно сталкиваемся в реальном программировании. Особую значимость инсталляция приобретает, когда в качестве второго аргумента выступает не просто сущность, а импульс. В этом случае, очевидно, паре  $\langle s, [t, p] \rangle$  в соответствие будет поставлен импульс вида  $[s, [t, p]]$ , представляющий собой уже не просто импульс, а структурно более сложную и конкретную сущность — импульсный экзистон типа процесса. Составляющей данного экзистона является сущность  $s$ . А конкретика импульса  $[t, p]$  естественным образом формирует окружение полученного экзистона. Путем применения к нему операции введения абстракции импульса, очевидно, приходим к импульсу  $[s, p]$ . Заметим, что в случае презентативной инсталляции импульс  $[s, p]$  становится презентацией презентативного имени  $s$ .

Теперь рассмотрим механизм применения презентативной функции к аргументу — множеству презентаций из базы определения функции. Содержательный смысл понятия применения функции к аргументу состоит в

замене составляющих ее презентативных имен конкретными сущностями. Получаемая при этом новая ИС полагается, по определению, результатом применения. Конкретнее говоря, применение функции  $f\{x_1, \dots, x_n\}$  к аргументу типа множества презентаций  $\{[y_1, \hat{y}_1], \dots, [y_s, \hat{y}_s]\}$ , обозначаемое здесь  $Ap(f\{x_1, \dots, x_n\}, \{[y_1, \hat{y}_1], \dots, [y_s, \hat{y}_s]\})$ , состоит в совершении по отношению к заданной функции всех тех презентаций аргумента, которые возможно совершить. Результатом упомянутого применения будет новая функция  $F\{x_{i_1}, \dots, x_{i_p}\}$ , где  $p \leq n \ \& \ \{x_{i_1}, \dots, x_{i_p}\} = \{x_1, \dots, x_n\} \setminus (\{x_1, \dots, x_n\} \cap \{y_1, \dots, y_s\})$ , которая получается из  $f\{x_1, \dots, x_n\}$  путем замещения в ней ее составляющих из множества  $\{y_1, \dots, y_{i_1-1}, y_{i_1+1}, \dots, y_{i_p-1}, y_{i_p+1}, \dots, y_s\} \equiv \{x_1, \dots, x_n\} \cap \{y_1, \dots, y_s\}$  соответствующими последствиями презентаций аргумента  $\{\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_{i_1-1}, \hat{y}_{i_1+1}, \dots, \hat{y}_{i_p-1}, \hat{y}_{i_p+1}, \dots, \hat{y}_s\}$ . Содержательный смысл сказанного может быть передан, например, в виде следующей более привычной схемы фиксации значений переменных из множества  $\{x_1, \dots, x_n\} \cap \{y_1, \dots, y_s\}$ :  $F\{x_{i_1}, \dots, x_{i_p}\} \equiv f\{\hat{y}_{j_1}, \dots, \hat{y}_{j_{i_1-1}}, x_{i_1}, \hat{y}_{j_{i_1+1}}, \dots, \hat{y}_{j_{i_p-1}}, x_{i_p}, \hat{y}_{j_{i_p+1}}, \dots, \hat{y}_{j_m}\}$ , где  $m \leq s \ \& \ m + p = n$ .

Поэтому в процессе дальнейших построений будем использовать приведенные здесь формы как семантически равнозначные.

Следует отметить, что так введенная операция аппликации представляет собой важное средство генезиса функций. Замещая отдельные составляющие исходной функции конкретными сущностями, аппликация выводит первые из составляющих этой функции и одновременно обогащает вторыми окружение исходной функции. Чтобы сделать смысл приведенного определения более понятным, рассмотрим пример применения функции  $f\{x, y, z\} = x(y + z)$  к аргументу  $\{[y, 1], [z, 3], [u, 1]\}$ , т.е. применение  $Ap(f\{x, y, z\} \equiv x(y + z), \{[y, 1], [z, 3], [u, 1]\})$ . Отталкиваясь от приведенного определения и того, что  $\{x, y, z\} \cap \{y, z, u\} = \{y, z\}$ , очевидно, что указанная аппликация представляет собой функцию (функциональный экзистон)  $F\{x\} \equiv Ap(f\{x, y, z\}, \{[y, 1], [z, 3]\}) = x(1 + 5)$ , единственной составляющей которой есть презентативное имя  $x$ . В случае, когда схема функции совпадает со схемой аргумента или «поглощается» ею, в результате аппликации получим импульсный экзистон.

Теперь можно эксплицировать понятие суперпозиции функций. Содержательно суперпозиция поддерживает такие процессы применения функции к аргументу, когда формирование последнего явно вовлекается в рассмотрение, а не инкапсулируется в субъективность, как это чаще всего происходит традиционно. Таким образом, суперпозиция в первом приближении поддерживает последовательное осуществление двух процессов. Это, во-первых, процесс формирования аргумента (здесь ключевую роль играет операция инсталляции импульса) и, во-вторых, применение ( $Ap$ ) основной функции к последствию первого процесса.

Итак, пусть  $f\{x_1, \dots, x_n\}, f_1\{y_1, \dots, y_s\}, \dots, f_k\{z_1, \dots, z_p\}$  — презентативные функции, кратко обозначаемые  $f, f_1, \dots, f_k$ . Под  $\langle x_{i_1}, \dots, x_{i_k} \rangle$  -суперпозицией

функций  $f_1\{y_1, \dots, y_s\}, \dots, f_k\{z_1, \dots, z_p\}$  в функцию  $f\{x_1, \dots, x_n\}$  понимаем  $k+1$ -арную операцию, обозначаемую  $S^{x_{i_1}, \dots, x_{i_k}}$  и сопоставляющую кортежам вида  $\langle f, f_1, \dots, f_k \rangle$  функцию, обозначаемую  $S_{\langle f, f_1, \dots, f_k \rangle}^{\langle x_{i_1}, \dots, x_{i_k} \rangle}$ , со схемой  $P = \{x_1, \dots, x_n\} \cup \{y_1, \dots, y_s\} \cup \dots \cup \{z_1, \dots, z_p\} \setminus \{x_{i_1}, \dots, x_{i_k}\} \equiv \{u_1, \dots, u_l\}$ , где  $l = n + s + \dots + p - k$  такую, что применение ее к аргументу — множеству презентаций — определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} & Ap(S_{\langle f, f_1, \dots, f_k \rangle}^{\langle x_{i_1}, \dots, x_{i_k} \rangle} \{u_1, \dots, u_l\}, \{[u_1, \hat{u}_1], \dots, [u_l, \hat{u}_l]\}) = \\ & = Ap(f\{x_1, \dots, x_n\}, \{[x_1, \hat{x}_1], \dots, [x_{i_1-1}, \hat{x}_{i_1-1}], S_V(x_{i_1}, Ap(f_1\{y_1, \dots, y_k\}, \{[y_1, \hat{y}_1], \dots, [y_k, \hat{y}_k]\}), \\ & \quad [x_{i_1+1}, \hat{x}_{i_1+1}], \dots, [x_{i_k-1}, \hat{x}_{i_k-1}], S_V(x_{i_k}, Ap(f_k\{z_1, \dots, z_p\}, \{[z_1, \hat{z}_1], \dots, [z_p, \hat{z}_p]\}), \\ & \quad [x_{i_k+1}, \hat{x}_{i_k+1}], \dots, [x_n, \hat{x}_n]\}) \equiv \\ & \equiv Ap(f\{x_1, \dots, x_n\}, \{[x_1, \hat{x}_1], \dots, [x_{i_1-1}, \hat{x}_{i_1-1}], [x_{i_1}, f_1\{\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_k\}], \\ & \quad [x_{i_1+1}, \hat{x}_{i_1+1}], \dots, [x_{i_k-1}, \hat{x}_{i_k-1}], [x_{i_k}, f_k\{\hat{z}_1, \dots, \hat{z}_p\}], [x_{i_k+1}, \hat{x}_{i_k+1}], \dots, [x_n, \hat{x}_n]\}). \end{aligned}$$

В контексте импульсного экзистона эта функция представляет собой множество всех импульсов, каждый из которых имеет вид  $\langle prp, psp \rangle$ . Предпосылка  $prp$  при этом есть множеством импульсов

$$\begin{aligned} & \{ \langle x_1, \hat{x}_1 \rangle, \dots, \langle x_{i_1-1}, \hat{x}_{i_1-1} \rangle, \langle y_1, \hat{y}_1 \rangle, \dots, \langle y_s, \hat{y}_s \rangle, \langle x_{i_1+1}, \hat{x}_{i_1+1} \rangle, \dots, \\ & \dots, \langle x_{i_k-1}, \hat{x}_{i_k-1} \rangle, \langle z_1, \hat{z}_1 \rangle, \dots, \langle z_p, \hat{z}_p \rangle, \langle x_{i_k+1}, \hat{x}_{i_k+1} \rangle, \dots, \langle x_n, \hat{x}_n \rangle \}, \end{aligned}$$

где  $\hat{x}_i, \hat{y}_j, \hat{z}_r$  — сущности из презентуемых именами  $x_i, y_j, z_r$  для  $i=1, \dots, n, j=1, \dots, s, r=1, \dots, p$  типов. Соответствующее последствие  $psp$ , в свою очередь, представляет собой сущность

$$F \equiv f\{\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_{i_1-1}, f_1\{\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_s\}, \hat{x}_{i_1+1}, \dots, \hat{x}_{i_k-1}, f_k\{\hat{z}_1, \dots, \hat{z}_p\}, \hat{x}_{i_k+1}, \dots, \hat{x}_n\}$$

как результат применения функции  $f$  к предварительно сформированному посредством предполюса аргументу. Определением функции  $S_{\langle f, f_1, \dots, f_k \rangle}^{\langle x_{i_1}, \dots, x_{i_k} \rangle}$  дана строгая экспликация понятия суперпозиции презентативных функций.

В качестве примера рассмотрим взаимодействие функций  $f_1\{x, y\} = x + y$  и  $f_2\{u, v\} = uv$ , которое в традициях могло быть выражено в следующей форме:

$$f(x, u, v) \equiv f_1(x, f_2(u, v)) = x + uv.$$

При этом все используемые презентативные имена презентуют один и тот же тип  $\{1, 2\}$ . Семантико-синтаксическая характеристика этого взаимо-

действия в терминах введенной выше операции суперпозиции, очевидно, может быть представлена презентативной функцией  $S_{\langle f_1, f_2 \rangle}^{\langle y \rangle} \{x, u, v\}$ .

Рассмотрим применение данной функции к аргументу  $Ap(S_{\langle f_1, f_2 \rangle}^{\langle y \rangle} \{x, u, v\}, \{[x, 1], [u, 2], [v, 2]\})$  в качестве дополнительной иллюстрации ко всему сказанному выше. Как уже отмечалось, данная аппликация — это процесс применения функции  $f_1\{x, y\}$  к заранее подготовленному аргументу. Поэтому рассмотрим для начала процесс формирования последнего. Аргумент — множество презентаций со схемой  $\{x, y\}$  и, согласно определению суперпозиции, может быть представлен как  $\{[x, 1], S_V(y, Ap(f_2\{u, v\}, \{[u, 2], [v, 2]\}))\} = \{[x, 1], S_V(y, f_2\{2, 2\})\} = \{[x, 1], [y, 2 \cdot 2]\}$ . Важно отметить, что сущности 1 и  $2 \cdot 2$  в множестве  $\{[x, 1], [y, 2 \cdot 2]\}$  есть потенциальными и их актуализация инкапсулирована в самой природе презентации, что означает: совершение самих презентаций — замещение презентативных имен только сущностями презентуемых типов — это вопрос предметной реализации механизма презентаций. Очевидно, что презентация  $[y, 2 \cdot 2]$  не может быть выполнена в предметных рассмотрениях, хотя на уровне логики взаимодействия функций данная презентация просто импульс, работа с которым не обременена вопросами актуализации как последствия презентации, так и осуществления ее самой. Таким образом, продолжая логико-предметное рассмотрение, получаем

$$\begin{aligned} & Ap(S_{\langle f_1, f_2 \rangle}^{\langle y \rangle} \{x, u, v\}, \{[x, 1], [u, 2], [v, 2]\}) = \\ & = Ap(f_1\{x, y\}, \{[x, 1], [y, 2 \cdot 2]\}) = Ap(f_1\{1, y\}, \{[y, 2 \cdot 2]\}) = f_1\{1, y\}. \end{aligned}$$

Проводя аналогичные рассуждения, например, для аппликации  $Ap(S_{\langle f_1, f_2 \rangle}^{\langle y \rangle} \{x, u, v\}, \{[x, 1], [u, 1], [v, 2]\})$ , очевидно в итоге

$$\begin{aligned} & Ap(S_{\langle f_1, f_2 \rangle}^{\langle y \rangle} \{x, u, v\}, \{[x, 1], [u, 1], [v, 2]\}) = \\ & = Ap(f_1\{x, y\}, \{[x, 1], [y, 2]\}) = f_1\{1, 2\} = 1 + 2 = 3. \end{aligned}$$

Таким образом, в результате проведенных полиабстрактных рассмотрений дана не только строгая спецификация исходной задачи, но и приведена корректная по построению схема импульсной функции, решающей данную задачу. Заметим, что ввиду замкнутости в актуальностях традиционной спецификации приведенной выше функции, аналогичное продвижение в традициях было бы сопряжено с серьезными трудностями. В общем случае здесь не только невозможно конструктивно говорить об анализе исходной функции, но даже конструктивно ее специфицировать. Фактически традиционно превалирует точка зрения на такие функции как на первичные понятия, суть которых может быть выражена подобно приведенному выше нестрогому содержательному описанию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время становится все более ясным, что ключевым условием жизнеспособности любой информационной технологии является ее логико-предметный характер с явной прагматико-обусловленной индивидуализацией логических и предметных компонент в их взаимодополнении. Именно это позволяет серьезно не только ставить, но и эффективно решать проблему сохранения инвестиций в этой области.

Данная статья ориентирована на создание логико-предметных информатико-технологических систем, в частности информационных технологий. Как показал предметный анализ средств, ведущих к этой цели, достижение ее вряд ли возможно без создания дескриптивных сред, адекватно их поддерживающих.

Одним из главных мотивов такого выбора есть то, что дескриптивный подход неэксцентрично интегрирует в себе логические и предметные компоненты информационных технологий и информатико-технологических систем в целом в их эволюционном развитии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Редько В.Н., Редько И.В. Дескриптологические основания информационных технологий // Кибернетика и системный анализ. — 2007. — № 5. — С. 12–28.
2. Редько В.Н., Редько И.В. Экзистенциальные основания композиционной парадигмы // Кибернетика и системный анализ. — 2008. — № 2. — С. 3–12.
3. Редько В.Н., Редько И.В., Гришко Н.В. Дескриптивные системы: концептуальный базис // Проблемы программирования. — 2006. — № 2. — С. 75–80.
4. Редько И.В. Экзистенциальный базис дескриптивных сред // Проблемы программирования. — 2008. — №1. — С. 15–24.
5. Редько И.В. Интенциональные основания дескриптивных сред // Проблемы программирования. — 2006. — № 3.— С. 81–85.
6. Редько И.В. Прагматические основания дескриптивных сред // Проблемы программирования. — 2005. — № 3. — С. 3–25.
7. Редько И.В. Дескриптивные аспекты системного подхода // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2005. — № 3. — С. 7–29.
8. Редько В.Н., Гришко Н.В., Редько И.В. Дескриптологическая среда программирования // Проблемы программирования. — 2002. — № 1. — С. 7–14.
9. Барендретт Х. Лямбда-исчисление. — М.: Мир. — 1985. — 606 с.

Поступила 10.12.2007