

## КОНЦЕПЦИЯ НАУЧНОЙ ФИЛОСОФИИ В.А.СМИРНОВА\*

### ПРОЕКТ НАУЧНОЙ ФИЛОСОФИИ

#### *Место научной философии в системе философского знания*

В основе концепции научной философии выдающегося отечественного логика Владимира Александровича Смирнова лежит идея применения точных методов к анализу философских проблем. Если попытаться дать наиболее краткое определение того, что такое научная философия, то оно выглядит следующим образом: *научная философия основывается на использовании методов науки*. Но каковы могли бы быть эти методы? Очевидно, что по самой природе философии речь не может идти о преобладании таких исследовательских процедур, как наблюдение каких-либо находящихся в пространстве и времени объектов, экспериментирование с ними и т.д. Поэтому по преимуществу методы научной философии должны носить теоретический, абстрактный характер. Подобно тому, как для физики оказались плодотворными методы из математического анализа, теории функций и других математических теорий, в ряде областей философии и методологии нашли применение *логические методы*. Оказалось, что с их помощью возможно нетривиальное исследование самых разнообразных вопросов, относящихся к сфере компетенции философского познания.

Центральное место логических методов в научной философии не исключает использования в необходимых пределах любых других приемов и способов исследования. Главное, чтобы это были методы

---

\* Автор глубоко признателен Е.Д.Смирновой и А.В.Смирнову за предоставленные материалы и высказанные замечания.

науки. Философия стала широко использовать научные методы только в XX веке и это обстоятельство не осталось незамеченным. В.А.Смирнов сочувственно относился к идее, высказанной академиком В.И.Вернадским, о существовании в рамках философии философских наук, к которым относятся логика, психология и история философии. По мнению Владимира Александровича, в настоящее время научная философия включает в себя в качестве составных частей следующие философские дисциплины: логику, эпистемологию, методологию, теорию ценностей, теорию действий, философию языка, философию математики, основания естественных, социальных и гуманитарных наук, философию права. Таким образом, научная философия не тождественна философии науки, хотя включает последнюю как свою составную часть.

### *Истоки научной философии*

Хотя, как уже отмечалось, бурное развитие научной философии началось лишь в текущем столетии, ее истоки восходят к временам зарождения науки. Начало систематической науки В.А.Смирнов вслед за В.И.Вернадским датирует временем открытия Александровского Музея. Возникновению античной науки предшествовала огромная философская работа по созданию определенных предпосылок методологического, теоретико—познавательного, общеполитического характера, которые и послужили ее основой. К такого рода предпосылкам В.А.Смирнов относил следующие пять.

Во—первых, он придавал фундаментальное значение хорошо известному факту перехода от рецептурного знания к дескриптивному. Знание рецепта — последовательности действий по достижению некоторой цели — совершенно недостаточно для науки. Требуется знание сути, знание объективного состояния дел. Такое дескриптивное знание нацелено на постижение истины. Но знание истины оказывается также полезным, поскольку из него мы можем извлекать рецепты решения практических задач. Как движение в этом же направлении В.А.Смирнов оценивал происходящий в настоящее время переход от операционных, рецептурных языков программирования к дескриптивным языкам. В дескриптивных языках программирования вместо последовательности предписаний компьютеру, какие действия над данными необходимо совершить для решения поставленной задачи (т.е. вместо рецепта решения), предъясвляется описание предметной области. А затем компьютер сам находит рецепт решения задачи.

Во-вторых, В.А.Смирнов указывал на важность четкого отделения знания от мнения для становления науки. Мнение субъективно, связано с произвольными полаганиями субъекта. Источник мнения — субъект. Напротив, знание есть постижение реальности как она есть независимо от наших мнений. Источник знания — реальная действительность. Отсюда интересубъективный и объективный характер знания. Объективность знания существеннее, так как интересубъективным может быть и мнение. Подразделение на знание и мнение является одной из предпосылок возникновения науки. Следует подчеркнуть основополагающую, как нам представляется, мысль В.А.Смирнова о том, что нужно различать интересубъективность и объективность знания. Кантовская концепция априорного познания способна объяснить феномен интересубъективности, совпадения результатов познавательных процедур у различных субъектов. Но в рамках кантовского априоризма такая характеристика знания, как его объективность, принципиально не может быть учтена. Для этого попросту нет соответствующих концептуальных средств.

В-третьих, необходимым условием появления науки должно было стать создание языка, пригодного для описания положений дел. В.А.Смирнов называл процесс создания такого языка разработкой стандартных форм представления знания. Знание должно быть представлено не произвольным образом, а в определенных стандартизированных формах. У Аристотеля, например, в качестве таковых выступали родовидовые отношения, выражаемые категорическими суждениями.

В-четвертых, становлению науки предшествовала выработка объективных способов рассуждения. Исторически первой формой представления рассуждений стала аристотелевская логика, в которой были разработаны дедуктивные методы, гарантировавшие при истинности посылок истинность заключения. При этом не столь важно, что источник правильных рассуждений<sup>1</sup> на протяжении веков искали в самом мыслящем субъекте. Считалось, что имеются непреложные законы мышления, которые надлежит исследовать логике. Это открывало путь для интересубъективной интерпретации логики, но совсем не обязательно придавало ей объективный статус, независящий от характеристик сознания и мышления. Впоследствии было показано, что законы логики относятся к делу, а не к субъекту, опи-

<sup>1</sup> То есть гарантирующих при истинности посылок истинность заключения

раются на факты, а не на чувства<sup>2</sup>. В действительности возникшая в IV веке до н.э. аристотелевская логика уже заключала в себе момент не только интерсубъективного, но и объективного подхода к анализу рассуждений.

В—пятых, становление науки, по мнению В.А.Смирнова, неразрывно было связано со становлением институтов самой науки: появлением музеев, библиотек, научных школ, где знание систематически накапливалось, хранилось и обсуждалось.

Таким образом, до появления науки была проделана огромная философская работа, которая явилась основой для ее возникновения. В.А.Смирнов отмечал, что эти же предпосылки послужили не только базой для становления науки, но и базой появления права. Он усматривал глубокий параллелизм между наукой и правом как по способам возникновения, так и по внутренней сути. Этой позицией объясняется включение в состав научной философии теории ценностей и действий, а также философии права, которое, возможно, первоначально могло вызвать недоумение. На самом деле есть серьезные аргументы в пользу такой позиции.

Наука и право действительно появились примерно в одно и то же время на основе общих предпосылок. Но В.А.Смирнов подчеркивал, что существеннее другое. Право, как и наука, также ищет решения проблем, которые не вытекают из субъективных мнений или представлений о целесообразности. Обе эти формы рациональности требуют как объективных методов оценки фактов, так и использования объективных способов рассуждений. Не симпатии и антипатии должны лежать в основе судебных решений, а определенные нормы, определенные способы рассуждения и определенные процедуры принятия решений. Владимир Александрович приводил пример процессуального права, которое устанавливает, что считать фактом, свидетельским показанием и т.д. Иными словами, праву, как и науке, в рассматриваемой концепции придается объективный статус, не зависящий от особенностей познающего и действующего субъекта.

Другой вопрос, что научная философия создавалась конкретными людьми в конкретной исторической и личной ситуации. В том числе определенный вклад в становление научной философии внесли российские ученые как дореволюционного, так и послереволюционного периодов, в связи с чем В.А.Смирнов ставил задачу иссле-

<sup>2</sup> Смирнов В.А., Анисов А.М., Арутюнов Г.П. и др. Логика и клиническая диагностика. М., 1994. С. 4.

дования полученных ими результатов. Но эти результаты как таковые имеют объективное значение, выходящее за рамки личностных и национальных различий. Отсюда вывод: по своему характеру научная философия не является национальной, она общечеловечна.

### *Роль языка*

С точки зрения В.А.Смирнова, ключевым моментом научного метода в целом является выбор подходящего *языка* описания изучаемой области: “Сколь—нибудь значительные открытия в науке, составляющие целую эпоху, как раз и заключаются в принятии нового языка. Происходит смена моделей мира, схем, внутри которых совершается описание мира, переход от одной схемы, в которой описываются факты, к другой, более целесообразной для тех или иных целей, более адекватной. Можно сказать, что переход от одной модели к другой, от одного способа описания к другому коррелятивен принятию нового языка”<sup>3</sup>. Современная логика во многом ориентирована на анализ языков науки, чем и объясняется ее значение для философии науки и методологии.

Для правильного понимания выдвинутого тезиса о роли языка необходимо учесть, что современный подход к логическим языкам ничего общего не имеет с представлением о том, что основное их назначение — давать имена и вообще развешивать бирки с указателями на вещах и процессах. Логический язык — это система *методов* членения универсума, от возможностей которых зависит в конечном счете степень успешности познания. Эти методы, далее, должны носить общий характер как в плане охвата явлений, так и в аспекте использования в процессе получения знаний. Поэтому, с одной стороны, все науки стремятся к достижению наибольшей общности, а с другой — к интересубъективности. В той мере, в какой методы определенной науки предполагают проведение рассуждений, она нуждается в логике, образующей, таким образом, универсальное ядро научного знания.

Но почему мы нуждаемся в науке? Ведь знания, и порой достаточно общие и глубокие, можно добывать и вне науки. На поставленный вопрос В.А.Смирнов давал остроумный ответ: цель науки — творческие задачи превращать в рутинные<sup>4</sup>. “Если для задачи еще не существует методов решения, — писал он, — она оказывается сугубо

<sup>3</sup> Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. М., 1987. С. 129.

<sup>4</sup> Отметим во избежание недоразумений, что “рутинный” в понимании В.А.Смирнова означает не “простой”, а “нетворческий”. Рутинные решения могут быть очень сложными.

творческой. Выработка таких методов превращает ее в стандартную, рутинную задачу. После этого творческая деятельность смещается в более высокую плоскость – плоскость создания методов решения”<sup>5</sup>. Да, некоторые творческие задачи, возможно, будут решены без помощи науки. Но такие решения выглядят упавшими с неба, поскольку доступны лишь гениальным одиночкам. Если же найдено научное решение, в силу интересубъективности науки оно становится достоянием всех.

Принятие языка, согласно В.А.Смирнову, означает, во–первых, фиксацию определенного рода объектов и, во–вторых, принятие онтологических допущений об этих объектах. В языках фреге–расселовского типа фиксация объектов осуществляется приданием значений квантифицированным переменным (критерий Куайна). Онтологические допущения об объектах формулируются в аналитически истинных предложениях выбранного языка (критерий Черча). Присоединяясь к выводу И.Канта о невозможности онтологии как самостоятельной науки о бытии, Владимир Александрович тем не менее считал, что “принимая язык, используемые познавательные процедуры не безразличны познаваемому”. Язык вынуждает нас делать определенные допущения о познаваемых объектах. Но отождествлять принимаемую в результате выбора языка систему объектов с объективной реальностью нельзя. Например, принятие языка теории множеств вынуждает принять систему множеств, но не вывод о признании множеств объективно существующими сущностями<sup>6</sup>.

## НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

### *Экстенциональность и интенциональность*

В начале 60–х годов в связи с задачей разработки методологии науки выяснилось, что аппарат классической символической логики недостаточен для решения возникавших методологических проблем. Потребовалась разработка неклассических логических систем, способных более адекватно учитывать реальные процессы формирования и функционирования научного знания. Однако процесс создания неклассической логики оказался весьма трудоемким, так что в течение нескольких десятилетий усилия логиков были сосредото-

<sup>5</sup> Смирнов В.А. Творчество, открытие и логические методы поиска доказательства // Природа научного открытия. М., 1986. С. 112.

<sup>6</sup> Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. С. 128–133.

точены скорее на анализе собственно логических вопросов, в то время как методологические проблемы по необходимости оставались в стороне. По мнению В.А.Смирнова, разработанный арсенал новых логических средств анализа знания теперь достиг “критической массы”, позволяющей начать широкомасштабную работу по применению полученных в неклассической логике результатов к методологии науки. При этом, разумеется, применение новых средств должно осуществляться вместе с прежними оправдавшими себя классическими методами.

Основное различие между классическими и неклассическими логическими системами связано с дихотомией экстенционального и интенционального. Согласно принципу экстенциональности свойства и отношения рассматриваются с точностью до их объемов. Равнообъемные свойства и отношения отождествляются. Интенциональный анализ предполагает учет более богатого спектра логических характеристик, которые уже не сводятся к описаниям объемов понятий. Прежде господствовала позиция (которую некоторые исследователи разделяют до сих пор), что экстенциональный подход достаточен для решения всех методологических задач. Выразителем этой позиции был в свое время Р.Карнап. Точка зрения В.А.Смирнова была иная. Четко указывая, что экстенциональные системы дают богатый по выразительным возможностям исследовательский аппарат и потому об отказе от его использования речи не идет, В.А.Смирнов вместе с тем настаивал на необходимости развития более мощных интенциональных методов анализа научного знания. Он на деле продемонстрировал возможность создания таких методов, занимаясь разработкой различных типов интенциональных логик (модальных, временных, паранепротиворечивых, релевантных).

Согласно В.А.Смирнову<sup>7</sup>, в символической логике традиционно оперируют тремя фундаментальными категориями: элементарное положение дел (ему соответствует элементарное предложение), возможный мир (непротиворечивое и полное описание состояния в виде конъюнкции элементарных предложений и их отрицаний) и ситуация (область предложения)<sup>8</sup>. При этом основным оказывается понятие элементарного положения дел. Но за основу можно взять как понятие возможного мира, так и ситуации. В результате экстенциональный подход уступает место интенциональному. Такой переход не только возможен, но и желателен или даже необходим, по-

<sup>7</sup> Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. С. 194–195.

<sup>8</sup> В механике и физике этим категориям можно сопоставить категории измеряемой величины (наблюдаемой), состояния и события.

сколько появляются новые возможности анализа структуры теорий не только в логике, но и в физике, особенно квантовой.

### *Модальная и временная логика*

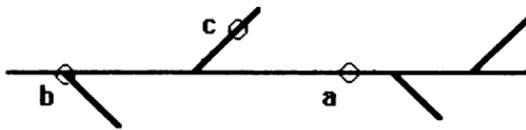
При классическом экстенциональном подходе в логике не учитывают модальные характеристики и абстрагируются от фактора времени. Точнее говоря, классическая логика позволяет рассматривать время как параметр, и тогда утверждения можно считать относящимися к объектам в некоторые моменты времени. Например, высказывание “Сократ сидит” должно быть заменено на “Сократ сидит в момент времени  $t$ ”. Но возможен другой, альтернативный подход, когда истинностные значения высказываний релятивизируются относительно моментов времени. Как считал В.А.Смирнов, альтернативная трактовка овремененных высказываний имеет глубокий смысл<sup>9</sup>.

В.А.Смирнову удалось получить результаты, проливающие свет на многие проблемы, связанные с истолкованием высказываний и исследованием их связи с модальными утверждениями. Не вдаваясь в сложные технические построения, ограничимся рассмотрением некоторых философски значимых исходных положений. Условимся, что если  $A$  – высказывание, то  $A$  означает “необходимо  $A$ ”,  $\Diamond A$  – “возможно  $A$ ”,  $PA$  – “было  $A$ ”,  $FA$  – “будет  $A$ ”,  $HA$  – “всегда было  $A$ ” и  $GA$  – “всегда будет  $A$ ”. В логической литературе модальное высказывание  $A$  определялось через временные либо как  $A \& GA$ , либо как  $HA \& A \& GA$ ; модальное высказывание  $\Diamond A$  определялось соответственно либо как  $A \vee FA$ , либо как  $PA \vee A \vee FA$ . Владимир Александрович предложил более тонкое понимание возможного<sup>10</sup>. Если нечто возможно, то не обязательно оно когда-то было, есть сейчас или когда-либо будет. Не исключено, что его никогда не было, нет и никогда не будет.

Предположим,  $a$  – момент настоящего,  $b$  – момент прошлого и  $c$  – возможное будущее относительно  $b$ . Относительно  $b$  момент  $a$  также находится в возможном будущем, но реализовалось именно  $a$ , но не момент  $c$ , который не находится с  $a$  в отношении временного предшествования. Пусть теперь в момент  $c$  истинно  $A$  и  $A$  ложно как в момент  $a$ , так и во все предшествующие и последующие моменты относительно  $a$ . С философской точки зрения  $A$  – утраченная воз-

<sup>9</sup> Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. С. 196.

<sup>10</sup> Смирнов В.А. Определение модальных операторов через временные // Модальные и интенциональные логики и их применение к проблемам методологии науки. М., 1984.



возможность, которая никогда не была и никогда не будет реализована. Данная ситуация не улавливается приведенными выше определениями, но учитывается в следующем определении В.А.Смирнова:  $\Diamond A$  означает, что PFA и наоборот. Действительно, как видно из рисунка, было так (в момент *b*), что *A* могло быть в будущем. Меняется и определение необходимого высказывания:  $\Box A$  означает, что HGA и наоборот.

Если *A* реализовалось в настоящий момент времени, то, очевидно, оно является возможным. Но было ли оно возможным в будущем во все прошлые времена? Иными словами, следует ли принимать высказывание  $A \rightarrow \text{HFA}$ ? Владимир Александрович считал это высказывание сомнительным: “Если нечто имеет место, то это не значит, что сколь угодно раньше оно было возможным”<sup>11</sup>. С его точки зрения, достаточно принять более слабый принцип  $A \rightarrow \text{PFA}$ , согласно которому то, что реализовалось, было возможным в прошлом, но не обязательно в сколь угодно далеком прошлом.

Еще одна проблема касается двух подходов к анализу временных высказываний. Первый подход основывается на оценке высказываний о будущем как констатации положения дел. Когда мы говорим, что нечто будет, мы высказываем ассерторическое утверждение о будущем, аналогичное высказываниям о прошлом и настоящем. Однако еще в античности было замечено<sup>12</sup>, что при сохранении принципа, согласно которому каждое определенное высказывание истинно или ложно, такой подход ведет к признанию однозначной детерминированности будущего. Стремление избежать фаталистических выводов, при сохранении оценки высказываний о будущем как констатаций положений дел, заставляет отказаться от принципа бивалентности истинностных значений. Отсюда возникает идея многозначных логик, логик с провалами истинностных значений и т.п.

Второй подход не рассматривает высказывания о будущих событиях как ассерторические, цель которых констатировать положение дел. Вместо этого утверждения о будущем трактуются как

<sup>11</sup> Смирнов В.А. Определение модальных операторов через временные. С.25.

<sup>12</sup> Знаменитое рассуждение Аристотеля о будущем морском сражении.

модализированные временные высказывания. Фраза “Завтра будет морское сражение” просто неправильно построена. Нужно говорить “Возможно, завтра будет морское сражение” или “Необходимо, что завтра будет морское сражение”. Первое утверждение интуитивно оценивается как истинное, второе – как ложное, и, таким образом, принцип бивалентности истинностных значений оказывается восстановленным благодаря явному введению временных модальностей в высказывания о будущем. Во многом благодаря результатам, полученным В.А.Смирновым, второй подход сегодня можно считать столь же основательно разработанным, как и первый, хотя еще в середине 80–х годов возможности второго подхода были недостаточно исследованы<sup>13</sup>.

## ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТОДОЛОГИИ НАУКИ

### *Сравнение научных теорий*

Вопрос о сравнимости научных теорий широко обсуждается в литературе по методологии науки, но зачастую, как с сожалением отмечал В.А.Смирнов, при этом игнорируются полученные в логике результаты. В первую очередь сказанное относится к аргументам в пользу тезиса о “несоизмеримости” теорий, языков и парадигм, выдвинутому исторической школой в методологии. Эти аргументы несостоятельны, поскольку “базируются на неверной предпосылке, подменяющей гносеологическую проблематику социологической”. Но дело не только в несостоятельности идеи несоизмеримости систем, построенных на разных концептуальных предпосылках. Существует опасность вместе с критикой этой идеи дискредитировать сложную философскую проблематику построения и исследования таких систем<sup>14</sup>.

В.А.Смирнов признавал, что применение логических методов становится возможным лишь при условии принятия достаточно сильных абстракций и идеализаций, введение которых приводит к потере не только несущественных, но порой и некоторых существенных сторон исследуемых явлений<sup>15</sup>. Но он не считал данное об-

<sup>13</sup> Смирнов В.А. Логические системы с модальными временными операторами // Модальные и интенциональные логики и их применение к проблемам методологии науки. М., 1984.

<sup>14</sup> Смирнов В.А. Логические методы сравнения научных теорий // Вопр. философии. 1983. № 6. С. 86–87.

<sup>15</sup> Там же. С. 80.

стоятельство препятствием для применения логических методов. Заметим от себя, что подобные потери неизбежны во всяком научном исследовании. Разве физика не абстрагируется, например, от вопроса о том, понимает ли падающее тело, что оно падает, хотя данный вопрос весьма существен? Поэтому странно звучат возражения против представления реальных научных теорий в логической форме. Запрет на применение абстрактных методов ведет к снижению уровня научного анализа или вообще выводит нас за границы науки. Нередко повторяемый аргумент, согласно которому надо непременно стремиться описывать научную теорию как можно ближе к реальному процессу ее становления и структурирования, нельзя признать состоятельным. Представим себе, что нам запрещают применять нотную запись на том основании, что некоторая мелодия родилась в культуре, не знающей нот. Аналогичным образом выглядит запрет на применение логических методов к теории по причине того, что ее создатель этого не делал и не умел делать. Конечно, воспроизведение фактов реального процесса развития теории необходимо, но на этом пути познающий субъект способен получать результаты лишь на уровне эмпирических описаний. Но можно и нужно к изучению научных теорий подходить и с другой, теоретической стороны.

Разработке теоретических методов сравнения научных теорий и применению этих методов для сравнения между собой различных теорий посвящен ряд работ В.А.Смирнова<sup>16</sup>. Изложенные в них результаты показывают на конкретном материале возможность успешного сравнения теорий, сформулированных не только в одном и том же языке, но и теорий, сформулированных в разных языках. Языки двух теорий могут отличаться друг от друга лишь на уровне словарей, то есть языки будут различны в отношении нелогических символов. В более сложном случае различными оказываются категориальные системы, на которых основываются языки сравниваемых теорий. Возможность создания языков, базирующихся на разных онтологических допущениях и категориальных предпосылках, обсуждалась в карнаповской теории языковых каркасов, в концепции картин мира К.Айдукевича<sup>17</sup>, в связи с гипотезой лингвистической относительности Сепира—Уорфа и в других концепциях.

Для сравнения теорий, сформулированных в языках различной структуры, особенно эффективным оказался метод погружающих

<sup>16</sup> См.: список литературы в конце статьи.

<sup>17</sup> См.: его статью в настоящем сборнике.

операций. Суть метода состоит в поиске рекурсивной функции  $\varphi$  такой, что  $\varphi$  сопоставляет каждой формуле теории  $T_1$  формулу теории  $T_2$ , причем всякий раз, когда формула  $A$  является теоремой теории  $T_1$ , формула  $\varphi(A)$  окажется теоремой теории  $T_2$ , и наоборот, если  $\varphi(A)$  является теоремой  $T_2$ , формула  $A$  будет теоремой  $T_1$ .

В частности, одним из примеров языка, построенного на иных, чем в классической логике предикатов, категориальных предпосылках, является язык онтологии Ст.Лесневского. Классический подход, основанный на логике предикатов, предполагает четкое различие трех отношений: отношение тождества индивидов ( $=$ ), отношение принадлежности индивида классу ( $\in$ ) и отношение включения класса в класс ( $\subset$ ). Строго различаются также общие и собственные имена, относящиеся к разным семантическим категориям. Первоначально считалось, что возможна только такая система категорий. Рассел даже назвал позором человеческой мысли, что употребление связки “есть” до появления современной логики смешивало отношения  $=$ ,  $\in$  и  $\subset$ . Однако в онтологии Ст.Лесневского происходит возврат к единому употреблению связки “есть”. Разделение имен на общие и собственные также отбрасывается. Таким образом, это действительно система, основанная на иных семантических категориях, чем логика предикатов. Тем не менее В.А.Смирнов нашел операцию, погружающую так называемую элементарную онтологию Ст.Лесневского во второпорядковое исчисление предикатов, доказав тем самым сравнимость этих существенно различных теорий<sup>18</sup>. Стоит отметить, что слова “элементарная онтология” не должны вводить в заблуждение: полученное доказательство вовсе не является элементарным.

### *Генетический метод построения теории*

Анализируя способы построения научных теорий, В.А.Смирнов пришел к выводу, что мы имеем две фундаментальные системы мышления. На семантическом уровне первая представлена теоретико-множественным мышлением. Эта система мышления реализована в аксиоматическом методе построения теории. Вторая система основана на генетическом, конструктивном мышлении. Ей соответствует генетический метод построения научной теории<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Смирнов В.А. Погружение элементарной онтологии Ст.Лесневского во второпорядковое одноместное исчисление предикатов // Модальные и релевантные логики. М., 1982.

<sup>19</sup> Смирнов В.А. Генетический метод построения научной теории // Философские вопросы современной формальной логики. М., 1962.

Генетический метод отличен от аксиоматического как по способу введения объектов теории, так и по логической технике, применяемой в теории. При аксиоматическом построении теории ее объекты не являются исходными образованиями. В качестве таковых выступают высказывания об этих объектах. Соответственно логические операции осуществляются над высказываниями теории. Генетический метод построения теории предполагает фиксацию некоторой совокупности конструктивно заданных объектов и системы эффективных преобразований объектов. Новые объекты теории строятся из исходных посредством таких преобразований.

Конструктивное задание объекта не предполагает его физическую конкретизацию. Напротив, на практике объекты генетически строящейся теории являются хотя и эффективно определенными, но абстрактными объектами. Например, такими объектами могут быть символы алфавита. В слове “алфавит” два вхождения буквы “а” физически различны, однако могут отождествляться как представители абстрактной буквы “а”.

Действия над конструктивными объектами также рассматриваются с абстрактной точки зрения. Часто отвлекаются от возможности физической реализации таких действий. Тем не менее не все разрешено — актуально бесконечные цепочки преобразований исключаются как недопустимые. Место актуальной бесконечности заменяет абстракция потенциальной осуществимости, в рамках которой можно производить эффективно определенные действия над объектами без ограничений на число шагов — лишь бы это число оставалось конечным на любом этапе преобразований. Если даны конструктивные объекты и имеется эффективный метод построения из них нового объекта, последний считается (потенциально) построенным и о нем можно рассуждать.

В.А.Смирнов проанализировал ряд, казалось бы, хорошо известных из истории примеров научных теорий и показал, что генетический момент в их построении обычно недооценивается. Так считающаяся аксиоматически заданной геометрия Евклида в действительности не является таковой как раз в геометрической части. Аналогичным образом дедукция Р.Декарта не исчерпывается выводением из одних положений других, а включает в себя идею конструирования новых объектов из имеющихся<sup>20</sup>.

Важный вывод, к которому пришел Владимир Александрович еще в начале 60-х годов, состоял в необходимости расширительной

<sup>20</sup> Смирнов В.А. Генетический метод построения научной теории. С. 278–282.

трактовки логического, включения в сферу логики не только исследований отношений между логическими объектами, но и изучение систем действий с ними. Это нетривиальное расширение, поскольку теоретико–множественная и генетическая системы мышления основываются на различных и даже несовместимых концепциях истины.

### ***Призрак психологизма в методологии компьютерных наук***

Особенно широкие перспективы открываются перед логикой применительно к методологии компьютерных наук. Одна из фундаментальных областей логики – теория вычислимости. Именно в рамках этой теории, задолго до реального воплощения, по существу, строились идеальные компьютеры (машина Тьюринга, например) и изучались их возможности. Учитывая укоренившееся представление о логике как науке о правильном мышлении, становится понятным, почему логики принимают активное участие в обсуждении методологии создания искусственного интеллекта (ИИ). Здесь, как считал В.А.Смирнов, существует опасность возврата к, казалось бы, давно ниспровергнутому психологизму.

Как известно, доктрина психологизма требует от исследователей логических операций ориентации на естественный интеллект. Логика в результате становится отраслью психологии. Отсюда также следует методологический вывод о необходимости копирования деятельности естественного интеллекта в попытках построения ИИ. После разрушающей критики Г.Фреге и Э.Гуссерля позиции психологизма были основательно подорваны, однако в настоящее время имеют место попытки реанимировать психологизм в связи с трудностями, возникшими в результате “лобовой” атаки проблемы ИИ. В.А.Смирнов был решительным противником возрождения психологизма в логике и методологии. Тут полная аналогия с математикой. Если бы математику изучали опираясь на то, как в действительности вычисляют Петров или Иванов, это был бы конец математики, остроумно заметил он в одном из устных выступлений. На самом деле математика дает методы решения задач, совершенно не сообразуясь с тем, насколько широкому кругу пользователей будут доступны и понятны эти методы. Конечно, проблема изучения математики существует и очень важна, однако она уже не относится к математике как таковой. Аналогичным образом задача логики и методологии науки – создать *методы* получения знаний. Совсем не обязательно эти методы будут психологически понятными и очевидными. Напротив, тот факт, что субъект располагает мышлением по

своему усмотрению, еще не означает, что он хотя бы приблизительно знает, что такое мышление и каким именно образом оно осуществляется. В.А.Смирнов подчеркивал, что антипсихологистская установка существенна не только для логики, но и для методологии науки.

Сказанное не означает отказа от творческого сотрудничества исследователей в области логики, ИИ и психологии. Напротив, возможности для взаимодействия возросли. “Однако установка на возврат к психологизму в логике (и психологическое обоснование исследований в области искусственного интеллекта)... на мой взгляд, бесперспективна, – писал В.А.Смирнов. – История науки и техники свидетельствует: развитие науки и культуры осуществлялось не за счет совершенствования психики и творческих способностей отдельных личностей, а путем изобретения и совершенствования научных методов”<sup>21</sup>. Следовательно, усилия научной философии также должны быть направлены на усовершенствование имеющихся методов и открытие новых.

### ***Вопросы методологии эмпирических наук***

В то время как методология дедуктивных наук фактически создана усилиями Д.Гильберта, А.Тарского, А.И.Мальцева и других ученых, методологию эмпирических наук еще только предстоит создать. Предметом методологии дедуктивных наук являются всевозможные математические теории, их модели и взаимоотношения между ними. Соответственно предметом методологии эмпирических наук должны быть эмпирические теории. Именно под впечатлением достижений метаматематики, особенно логицизма, развивалась неопозитивистская программа обоснования эмпирического знания. Подобно тому, как логицизм старался свести математику к логике, неопозитивисты пытались редуцировать научные утверждения к утверждениям наблюдения.

Как отмечал В.А.Смирнов, неопозитивистская программа не была статичной, а усложнялась и модифицировалась под влиянием критики и самокритики. Многие из предлагавшихся неопозитивистами моделей были раскритикованы и отвергнуты ими самими. Но дело не просто в позитивистской установке. Трудности носили объективный характер, обусловленный сложностью рассматриваемых проблем и неадекватностью имеющегося понятийного аппарата, в том числе аппарата классической логики. Несмотря на неудачи нео-

<sup>21</sup> Смирнов В.А. Творчество, открытие и логические методы поиска доказательства // Природа научного открытия. М., 1986. С. 108–109

позитивистской программы, сама идея применения точных логических и математических средств для разработки методологии науки продолжала жить. В.А.Смирнов предупреждал, что у неискушенного читателя может возникнуть иллюзия о произошедшей замене методологии логического позитивизма более прогрессивным постпозитивизмом, представленным именами Куна, Лакатоса, Фейерабенда. Но в действительности здесь произошло падение уровня методологических исследований. Постпозитивизм заменил проблему обоснования знания проблемой его социальной обусловленности, философию науки – социологией науки, рациональные методы – историческими экскурсами. Тем не менее работы по научной методологии ведутся непрерывно. На регулярно проводимых начиная с 1960 года международных конгрессах по логике, методологии и философии науки неуклонно проводилась линия на разработку научной методологии.

В этой работе активное участие принимал В.А.Смирнов. К числу важных результатов, по нашему мнению, должно быть отнесено предложенное Владимиром Александровичем новое понимание эмпирического и теоретического<sup>22</sup>, являющееся альтернативой теоретико–множественной интерпретации этих понятий, хотя он не считал, что нужно вообще отказаться от применения теоретико–множественных методов к проблемам методологии эмпирических наук.

В рамках теоретико–множественного подхода дать эмпирическую интерпретацию теории – значит выделить одну из возможных ее интерпретаций. Но, как хорошо известно, средствами классической логики предикатов обеспечить единственность интерпретации нельзя. Какие бы мы не добавляли постулаты к теории, в общем случае недостижима не только единственность, но даже изоморфность интерпретаций. Это первая трудность рассматриваемого подхода. Вторая связана с попыткой преодоления первой за счет выделения единственной интерпретации нелингвистическими средствами. Тогда проблема эмпирической истинности утверждений теории превращается в чисто семантический вопрос, решаемый при помощи постулатов значения. Нам не нужно теперь обращаться к реальному положению дел и, таким образом, все истины оказываются аналитическими, вопреки исходной установке на различение аналитического и эмпирического знания.

Экстенциональную теоретико–множественную трактовку эмпирического В.А.Смирнов предложил заменить интенциональной и

<sup>22</sup> См.: Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. М., 1987.

конструктивной интерпретацией. Он отмечал при этом аналогию между предлагаемым подходом и финитизмом Д.Гильберта. Поскольку фундаментальной характеристикой нашего опыта является его дискретность и конечность, согласно В.А.Смирнову, мы можем рассматривать эмпирические объекты как конструктивно заданные. Предикатом на таких объектах будет не теоретико–множественная структура, а некоторый распознающий алгоритм. Для того чтобы узнать, обладает объект свойством или нет, мы должны применить к нему соответствующую алгоритмическую процедуру. Тогда эмпирическое утверждение будет просто отчетом о результатах работы алгоритма.

Рассматриваемый подход к эмпирической интерпретации близок к операционализму Бриджмена в части, касающейся предикатов наблюдения, но не в целом. В этой связи В.А.Смирнов дал ответ на возражение, выдвинутое против операционалистской трактовки предикатов. Критики операционализма указывали, что методы проверки наличия или отсутствия свойств могут быть различными. Если эмпирический предикат – это инструкция, описывающая операции с изучаемым объектом, то тогда каждая такая инструкция является особым эмпирическим понятием. Например, инструкции по определению длины предмета будут существенно различны в случае, если применяется линейка, и в случае, когда используются радиолокационные методы. Получается, что имеется два понятия длины. Аналогичные рассуждения приводят к своеобразному расщеплению и других эмпирических понятий.

Выход состоит в том, чтобы сопоставлять эмпирическим предикатам не конкретные инструкции или алгоритмы работы с объектами, а ту функцию, которую они вычисляют. Различные инструкции в некоторых ситуациях должны представлять одну и ту же функцию. Так длина объекта (выраженная, допустим, в метрах) должна оставаться неизменной независимо от примененного конкретного способа измерения длины. В результате проблема, “которая кажется неразрешимой при операционалистском подходе, превращается в обычное дело отождествления разных инструкций, процедур, представляющих одну и ту же функцию”<sup>23</sup>. Впрочем, по мнению В.А.Смирнова, иногда интереснее сопоставлять предикатам наблюдения не сами функции, а именно конкретные инструкции, поскольку в противном случае мы абстрагируемся от технической

<sup>23</sup> Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. С. 236.

стороны дела, которая в эмпирических исследованиях может быть существенной.

В рамках разработанного В.А.Смирновым подхода к интерпретации эмпирических терминов решается проблема диспозиционных предикатов. Диспозиционный предикат рассматривается как процедура перевода объекта из одной среды в другую. В общей ситуации такие преобразования описываются не всюду определенными функциями. Если эмпирическим предикатам разрешено сопоставлять не только тотальные, но и не всюду определенные функции, то диспозиционные предикаты оказываются частным случаем эмпирических.

## ЛОГИКА ТВОРЧЕСТВА

### *Логические методы и открытие*

Одним из стереотипов современного научного сознания является представление о наличии двух в корне различных познавательных действий: одно опирается на логику и служит для обоснования имеющегося знания, другое связано с получением новых знаний при помощи интуиции. Первый тип познавательной активности позволяет с самого начала шаг за шагом проследить путь обоснования знания и, таким образом, полностью контролируется субъектом познания. В некоторых случаях такой контроль формализуем и его можно перепоручить компьютеру. В идеале результатом движения по первому пути является *доказательство* отстаиваемых тезисов.

Второй тип активности эмерджентен, не поддается контролю, спонтанно проявляется в счастливые мгновения у некоторых людей, наделенных таинственной способностью к творчеству в большей степени, чем остальные. Ни о какой регулярной процедуре поиска нового знания речи быть не может, логика здесь беспомощна. Поэтому творчеству нельзя обучить даже человека, не говоря уже о работающих по жестко заданным схемам электронно-вычислительных машинах, для которых путь к поиску нового знания принципиально закрыт. Итогом творческой работы должно стать (опять—таки в идеале) *открытие* нового знания. Новое знание требует обоснования, так что оба типа деятельности осуществляются последовательно, один за другим в указанном порядке, и никогда не смешиваются между собой.

Четкое проведение различия между доказательством как процедурой обоснования наличного знания и открытием как получением

нового знания мы находим в философии начиная с Нового времени. Аристотелевской дедуктивной логике, способной лишь выводить следствия из готовых посылок, была противопоставлена идея метода открытия новых истин при помощи индуктивного обобщения свидетельств опыта (Ф. Бэкон) и рациональной интуиции, поставляющей исходные истины и контролирующей последующую дедукцию следствий (Р. Декарт). Важное отличие от современного подхода к проблеме состояло в том, что и Ф. Бэкон, и Р. Декарт, и Г. Лейбниц верили в возможность создания логики открытий. Напротив, в нашем столетии утвердилась точка зрения, что логика открытий не только не существует (то есть ее не удалось создать предшествующим поколениям философов, вопреки предпринимаемым ими усилиям), но и вообще не может существовать (то есть всякие попытки ее построения изначально обречены на неудачу). Контексты обоснования и контексты открытия оказались слишком различными, по мнению неопозитивистов и представителей многих других философских школ, обнаруживших в этом вопросе редкое единство.

Оригинальность философской позиции В. А. Смирнова проявилась и в том, что ему удалось показать возможность применения логики там, где речь идет об открытии, о творчестве и где логике, казалось бы, делать нечего.

### ***Проблема поиска доказательств***

Принципиальная осуществимость логического анализа творческих процессов поиска доказательств вытекает из наличия объективных характеристик правильных рассуждений. Раз способы рассуждений оказываются объективными, появляется возможность их знакового представления, что позволяет не только точным образом фиксировать структуру доказательств, но и помогает устанавливать методы их поиска.

В. А. Смирнов различал три следующих вопроса:

- “1) что есть доказательство,
- 2) как искать доказательство,
- 3) как искать интересующее нас утверждение”<sup>24</sup>.

На первых порах логика ограничивалась исследованием первого вопроса. Требовалось установить, какие рассуждения надлежит считать доказательными, при каких условиях истинность посылок гарантирует истинность заключения. Успешное описание этих усло-

<sup>24</sup> Смирнов В. А. Творчество, открытие и логические методы поиска доказательств // Природа научного открытия. М., 1986. С. 102.

вий стало возможным только при отказе от установок психологизма, поскольку необходимо было найти критерии правильности рассуждений независимо от того, использовал ли кто-нибудь эти рассуждения или нет. Иными словами, определение критериев правильности рассуждений неизбежно должно было принять формальный вид. Осуществление формализации логики позволило уточнить понятие доказательства. Оно может быть различным в зависимости от способов формализации правильных рассуждений. Так при аксиоматическом подходе различают сами аксиомы и правила вывода, позволяющие получать непосредственные следствия из посылок. Доказательством в аксиоматической системе называется конечная последовательность утверждений, каждое из которых является либо аксиомой, либо получено из предыдущих утверждений последовательности по одному из правил вывода.

В формальной системе после того, как доказательство получено, проверку его правильности можно перепоручить компьютеру. Но как найти нужное доказательство? В общем случае решение этой задачи требует творческого подхода. Например, известное уже схоластам правило вывода модус поненс позволяет от посылок  $A$  и  $A \rightarrow B$  переходить к заключению  $B$ . Представим себе, что нужно доказать некоторое  $B$ . Если бы удалось найти такое  $A$ , что оно само, а также импликация  $A \rightarrow B$  оказались бы доказуемыми, получить  $B$  по модус поненс не составляло бы труда. Но как найти  $A$ ? Долгое время считалось, что задача поиска доказательства скорее психологическая, чем логическая. В настоящее время проблема поиска доказательства поставлена на логическую основу и разрабатывалась многими логиками, в том числе В.А.Смирновым.

Как считал Владимир Александрович, первым важным шагом в решении задачи поиска доказательств стала формулировка так называемого секвенциального исчисления, хотя создатель этого исчисления Г.Генцен не ориентировался на эту проблему. В секвенциальном исчислении все правила вывода, за исключением сечения, обладают свойством подформульности: формулы, входящие в посылки, являются под формулами формул, входящих в заключение (модус поненс, как и сечение, не обладает свойством подформульности). Однако было доказано, что правило сечения можно устранить, сохранив класс доказуемых формул. В системе, все правила вывода которой обладают свойством подформульности, можно искать доказательство, двигаясь не от посылок к заключению, а от заключения к посылкам. Так как при этом мы от формул переходим к подформулам, то доказательство, если только оно существует, непременно

будет найдено. Таким способом может искать доказательство не только человек, но и соответствующим образом запрограммированный компьютер. Последний будет это делать более эффективно, поскольку описанный подход к поиску требует перебора громадного числа вариантов.

В.А.Смирнов указывал на следующее различие между машинным и человеческим методом поиска доказательств. Машинный метод основывается на полном переборе всех возможностей в системе без сечения и не предполагает того, что называется “идеей доказательства”. Напротив, человеческий способ поиска доказательств применяется в системе с сечением, что позволяет выделять в доказательстве крупные блоки, соответствующие “идее доказательства”. По мнению Владимира Александровича, метод первого типа соответствует тому, что И.Кант называл умозаключениями рассудка, тогда как метод второго типа представляет умозаключения разума<sup>25</sup>.

Что касается третьего вопроса: “Как искать интересующее нас утверждение?”, то здесь ситуация наиболее сложная. Каким образом происходит выбор интересующей нас гипотезы из множества имеющихся, и каким образом продуцируется это множество? В.А.Смирнов отмечал то обстоятельство, что создание пространства выбора и последующий выбор осуществляется на базе имеющихся теорий и эмпирических данных. Закономерности этого этапа творческой деятельности пока недостаточно исследованы. Тем не менее в некоторых случаях уже удается создать компьютерные модели, которые продуцируют гипотезы, отбрасывают несостоятельные и выбирают наиболее адекватные имеющимся теоретическим постулатам и опытным данным утверждения. Владимир Александрович верил, что логические методы окажутся полезными и при ответе на третий вопрос также, как они оказались плодотворными при ответе на второй о поиске доказательств. Логика уже продемонстрировала свою мощь в исследовании процессов открытия и творчества, и последнее слово в этой области ею еще не сказано.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Логика и компьютер. Моделирование рассуждений и проверка правильности программ. М., 1990.
2. Садовский В.И., Смирнов В.А. Полная и неполная определимость в теориях первого порядка // Методы логического анализа. М., 1977.

<sup>25</sup> Смирнов В.А. Творчество, открытие... С. 106–107.

3. *Садовский В.П., Смирнов В.А.* Я.Хинтиikka и развитие логико–эпистемологических исследований во второй половине XX века // *Хинтиikka Я.* Логико–эпистемологические исследования. М., 1980.
4. *Смирнов В.А.* Генетический метод построения научной теории // *Философские вопросы современной формальной логики.* М., 1962.
5. *Смирнов В.А.* Погружение силлогистики в исчисление предикатов // *Логическая семантика и модальная логика.* М., 1967.
6. *Смирнов В.А.* Формальный вывод и логические исчисления. М., 1972.
7. *Смирнов В.А.* К вопросу об определительности предикатов, вводимых двусторонними редукционными предложениями // *Философия и логика.* М., 1974.
8. *Смирнов В.А.* Формальный вывод, теоремы дедукции и теории импликации // *Логический вывод.* М., 1979.
9. *Смирнов В.А.* Адекватный перевод утверждений силлогистики в исчисление предикатов // *Актуальные проблемы логики и методологии науки.* Киев, 1980.
10. *Смирнов В.А.* Современные семантические исследования модальных и интенциональных логик // *Семантика модальных и интенциональных логик.* М., 1981.
11. *Смирнов В.А.* Погружение элементарной онтологии Ст.Лесневского во второпорядковое одноместное исчисление предикатов // *Модальные и релевантные логики.* М., 1982.
12. *Смирнов В.А.* Временные логики с нестандартными условиями сопряженности будущего и прошлого // *Модальные и интенциональные логики.* М., 1982.
13. *Смирнов В.А.* Логические методы сравнения научных теорий // *Вопр. философии.* 1983 № 6.
14. *Смирнов В.А.* Об одной системе паранепротиворечивой логики // *Многозначные, релевантные и паранепротиворечивые логики.* М., 1984.
15. *Смирнов В.А.* Определение модальных операторов через временные // *Модальные и интенциональные логики и их применение к проблемам методологии науки.* М., 1984.
16. *Смирнов В.А.* Логические системы с модальными временными операторами // *Модальные и интенциональные логики и их применение к проблемам методологии науки.* М., 1984.
17. *Смирнов В.А.* Реконструкция модальной силлогистики // *Интенциональные логики и логическая структура теорий.* Тбилиси, 1985.
18. *Смирнов В.А.* Утверждение и предикация. Комбинированное исчисление высказываний и ситуаций // *Логика и системные методы анализа научного знания.* М., 1986.
19. *Смирнов В.А.* Творчество, открытие и логические методы поиска доказательства // *Природа научного открытия.* М., 1986.
20. *Смирнов В.А.* Вклад Г.Х. фон Вригта в логику и философию науки // *Вригт Г.Х.* фон. Логико–философские исследования. М., 1986.
21. *Смирнов В.А.* Логические методы анализа научного знания. М., 1987.
22. *Смирнов В.А.* Комбинированные исчисления предложений и событий и логика истины фон Вригта // *Исследования по неклассическим логикам.* М., 1989.
23. *Смирнов В.А.* М.К.Мамардашвили: философия сознания // *Коммунист.* 1991. № 8.
24. *Смирнов В.А.* Дважды алгебры и симметрические логики // *Логические исследования.* Вып. 1. М., 1993.

- 
25. *Смирнов В.А.* Дефинициальная эквивалентность элементарной онтологии и обобщенной силлогистики оккамовского типа // *Логические исследования.* Вып. 2. М., 1993.
  26. *Смирнов В.А.* Многомерные логики // *Логические исследования.* Вып. 2. М., 1993.
  27. *Смирнов В.А., Анисов А.М., Арутюнов Г.П.* и др. *Логика и клиническая диагностика.* М., 1994.
  28. *Смирнов В.А., Поводворский А.* Язык описания логических систем // *Логические исследования.* Вып. 3. М., 1995.
  29. *Смирнов В.А.* Поиск доказательств в натуральном интуиционистском исчислении предикатов с  $\epsilon$ -символом и предикатом существования // *Логические исследования.* Вып. 3. М., 1995.