

В.К. Финну – 80 лет

Виктору Константиновичу Финну, ведущему российскому ученому в области искусственного интеллекта и логики, одному из основателей Советской, а теперь Российской ассоциации искусственного интеллекта, неизменному члену ее совета, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю российской науки исполнилось 80 лет.

Он родился 15 июля 1933 г. в Москве в семье известного советского писателя и драматурга К.Я. Финна. Круг знакомств его отца был весьма широк. Виктор с детских лет мог общаться с известными писателями и артистами. Это общение стало особенно интенсивным в годы войны, в Ташкенте, куда были эвакуированы многие ведущие деятели культуры. Встречаясь с интересными, творческими людьми, обладавшими обширными познаниями в истории и литературоведении, Виктор рос и формировался как личность, приобщаясь к тому миру, который определил круг его главных жизненных ценностей и устремлений.

Вся научная жизнь В.К. Финна связана с принципами междисциплинарного синтеза, идеями симбиоза точного и гуманитарного знания. Окончив в 1957 г. отделение логики философского факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, он пришел на работу в Отдел математической логики Лаборатории электро моделирования (ЛЭМ) АН СССР, вошедшей через два года в состав ВИНТИ АН СССР. В те годы отделом руководил известный математик и логик В.А. Успенский, глубоко интересовавшийся также гуманитарными (и особенно лингвистическими) проблемами. В широте его научных идей молодой В.К. Финн нашел своего рода образец для подражания. Но следование этому образцу требовало глубоких математических знаний. Поэтому В.К. Финн становится слушателем вечернего отделения механико-математического факультета МГУ по кафедре математической логики, которое он успешно закончил в 1966 г. Получив, таким образом, блестящее образование в области как философской, так и математической логики, он в дальнейшем успешно объединил эти направления в своем научном творчестве.

В начале 1960-х годов Виктор Константинович сближается с А.В. Кузнецовым и Д.А. Бочваром. Эти два выдающихся ученых оказали на него большое влияние, и он считает их своими учителями.

Александр Владимирович Кузнецов был человеком, влюбленным в математическую логику, которой он мог заниматься без устали. Он доказал ряд фундаментальных положений в различных областях математической логики. Он ввел важное понятие предполного класса функций алгебры логики, которое используется при доказательстве критериев функциональной полноты множеств функций не только двузначной, но и многозначных логик. Важнейшей идеей А.В. Кузнецова была мысль охватить алгебраическими методами практически всю область символической логики. Современное бурное развитие алгебраической логики, которое опирается на систематическое применение аппарата универсальной алгебры к анализу логических конструкций, является прекрасным доказательством его исключительной научной интуиции и прозорливости.

Дмитрий Анатольевич Бочвар был также удивительным человеком. Химик по образованию, достигший больших профессиональных успехов в своей области и ставший доктором химических наук, он всю жизнь интересовался проблемами логики. В этой области, после выхода в свет в 1938 г. его пионерской работы «Об одном трехзначном исчислении и его применении к анализу парадоксов классического расширенного функционального исчисления», он обрел поистине мировую известность как создатель логики парадоксов, встав в один ряд с основоположниками трехзначных (и многозначных) логик Я. Лукасевичем и Э. Постом.

Важной научной концепцией, предложенной Д.А. Бочваром, стала идея различения внутренних и внешних логических связей, а, следовательно, построения двух уровней языка:

1) внутреннего языка, в котором выражаются некоторые факты, но нет доказательств, и 2) внешнего языка, в котором доказываются утверждения, в том числе, о формулах внутреннего языка (парадоксальная формула принадлежит внутреннему языку, а утверждение ее бессмысленности – внешнему).

Д.А. Бочвар предложил также рассматривать многозначные логики как фрагменты формализованной семантики. Это требование означает интерпретируемость истинностных значений в содержательных терминах (например, порождение истинностных значений высказываний посредством правил правдоподобного вывода).

Эти идеи нашли свое воплощение в работах В.К. Финна, посвященных формализации правдоподобных рассуждений и аргументации.

На первых этапах научной деятельности В.К. Финна главной областью его интересов были многозначные логики, а также вопросы применения логических методов в информационном поиске. В этот период им были получены результаты по формализации многозначных логик с использованием двух типов пропозициональных переменных (для булевских и небулевских значений), исследованию алгебраических свойств многозначных логик (в частности, свойства функциональной полноты). Так в 1969 г. в журнале «Научно-техническая информация» (серия 2, №10) появилась его статья «О предполноте класса функций, соответствующего трехзначной логике Я. Лукасевича», результаты которой опираются на исследования А.В. Кузнецова. Методы доказательства функциональной полноты, предложенные А.В. Кузнецовым и С.В. Яблонским, В.К. Финн применил к трехзначной логике Д.А. Бочвара. Важное понятие предполного класса, введенное А.В. Кузнецовым, В.К. Финн использовал в исследовании n -значных логик Я. Лукасевича. Он установил интересный факт, что n -значная логика Я. Лукасевича предполна тогда и только тогда, когда $n - 1$ есть простое число, а также установил факт существования специального вида совершенных дизъюнктивных нормальных форм для функций n -значных логик Я. Лукасевича таких, что $n-1$ есть степень простого числа. Впоследствии А.С. Карпенко получил ряд интересных результатов о связи n -значных логик Я. Лукасевича с теорией чисел (А.С. Карпенко «Логика Лукасевича и простые числа, М., Наука, 2000, английская версия этой книги A.S. Karpenko “Łukasiewicz Logics and prime numbers”, Luniver Press, 2006).

Затем В.К. Финн опубликовал совместно с Д.А. Бочваром две статьи фундаментального характера: «О многозначных логиках, допускающих формализацию анализа антиномий» (Исследования по математической логике, математической лингвистике и информационным языкам. – М.: Наука, 1972. – С. 238-295) и «Некоторые добавления к статьям по многозначным логикам» (Исследования по теории множеств и неклассическим логикам. – М.: Наука, 1976). Другими его значительными работами того периода стали: «Аксиоматизация некоторых трехзначных исчислений высказываний и их алгебр» (1974), «К логико-семиотической теории информационного поиска» (1974). Эти работы были использованы в кандидатской диссертации В.К. Финна «Логические проблемы информационного поиска», которую он защитил в 1975 г.

Несколько позже в 1979 г. совместно с Р.Ш. Григолия им опубликовано исследование m -значных обобщений ($m \geq 3$) трехзначной логики Д.А. Бочвара. В этой работе были рассмотрены m -значные исчисления, которым отвечают дистрибутивные квазирешетки. Ранее В.К. Финн установил, что алгеброй трехзначной логики Д.А. Бочвара является дистрибутивная квазирешетка с инволюцией (отрицанием) и законами Де Моргана, не содержащая аксиом поглощения. Систематически алгебраические свойства трехзначных логик Д.А. Бочвара B_3 и Д. Эббингхауза E_3 были исследованы в совместной работе с Р.Ш. Григолия (Theoria, vol. LIX, 1993, Parts 1-3, pp. 205-273). Было показано, что алгебры, отвечающие этим логикам, образуют квазимногообразия, а не многообразия.

В середине 70-х годов XX-го века в нашей стране стали активно развиваться исследования в области искусственного интеллекта. Одной из классических проблем ИИ является моделирование рассуждений, опирающихся на знания. Схемы рассуждений,

интересные для систем искусственного интеллекта, во многом отличны от традиционных для классической логики дедуктивных схем вывода. Они требуют развития новых методов и приемов. О возможных путях построения подобных методов и приемов говорилось в докладе В.К. Финна и соавторов «Многочисленные логики как фрагменты формализованной семантики», сделанном на советско-финском симпозиуме по логике в 1979 г. В нем подробно обсуждались вопросы использования новых логических средств для описания неполных и неточных знаний, правдоподобных и некорректных рассуждений (расширенная версия этого доклада В.К. Финна, О.М. Аншакова, Р.Ш. Григолия и М.И. Забежайло *Many-Valued Logics as Fragments of Formalized Semantics* была опубликована в *Acta Philosophica Fennica*, Vol.35, 1982, pp. 237-272).

Соответственно, второй период научного творчества В.К. Финна связан, в первую очередь, с развитием теории правдоподобных рассуждений и ее приложений в интеллектуальных системах. Здесь одним из главных научных достижений Виктора Константиновича является метод автоматического порождения и принятия гипотез и основанный на нем класс интеллектуальных компьютерных систем, получившие, с его легкой руки, наименование «ДСМ-метода» и «интеллектуальных систем типа ДСМ». Он назвал эти системы в честь замечательного английского философа и логика середины XIX-го века Джона Стюарта Милля. В этом названии отразилось не только то, что В.К.Финн счел нужным подчеркнуть роль Дж.С. Милля, сформулировавшего правила индуктивного вывода, которые играют столь важную роль в ДСМ-методе. И не только свойственные Виктору Константиновичу идеи синтеза исторического и логического подхода в науке (примером успешной реализации этих идей служит монография «Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований», написанная В.К. Финном в соавторстве с историком К.В. Хвостовой), но и уважение к традициям использования научных идей для их развития. Прежде всего, личность Дж.С. Милля воплощает в себе интерес одновременно к проблемам теоретической и прикладной логики, а также к проблемам общественных наук, в частности социологии.

В истории логики и эпистемологии разные эпохи всегда имели своих «любимцев» среди различных форм рассуждений или познавательных процедур. Так, фаворитом «эпохи Аристотеля» (продлившейся до XVII-го века) была дедукция (точнее – силлогистика), а выдвинутым «эпохи Бэкона-Милля» – индукция. В свою очередь, К.Р. Поппер отверг индукцию во имя гипотетико-дедуктивного метода. Наконец, Ч.С. Пирс первый заговорил об абдукции, или логике объяснения, причем, не противопоставляя ее другим формам рассуждения, а ища способ их плодотворного сочетания. Однако в докомпьютерную эру подобные идеи оставались (отнюдь не по вине их авторов) сугубо умозрительными. И лишь ближе к концу XX-го века представления о *синтезе познавательных процедур* стали находить конкретное практическое воплощение. Как раз суть ДСМ-метода автоматического порождения гипотез – что не устает подчеркивать В.К. Финн в своих работах – заключается в синтезе познавательных процедур (индукции, аналогии, абдукции, дедукции), конструктивно реализуемом средствами интеллектуальных компьютерных систем.

Первой публикацией В.К. Финна по ДСМ-методу стали текст доклада «Базы данных с неполной информацией и новый метод автоматического порождения гипотез» (Диалоговые и фактографические системы информационного обеспечения, М., 1981) и статья «О машинно-ориентированной формализации правдоподобных рассуждений в стиле Ф. Бэкона-Дж.С. Милля», появившаяся в 1983 г. в сборнике «Семиотика и информатика» (выпуск 20). В ней излагаются новые идеи, связанные с формированием гипотез на основании данных из базы фактов. Они опираются на схемы наивной индукции, предложенные Дж.С. Миллем.

Эта статья, как и другие изданные в 80-е годы работы В.К.Финна, в частности, «Об одном классе экспертных систем с неполной информацией» (Известия АН СССР, Сер. Техническая кибернетика, №5, 1986, стр. 82-103, совм. с М.А. Михеенковой), «Экспертные системы и некоторые проблемы их интеллектуализации» (1986, совм. с В.Г. Ивашко), «Правдоподобные выводы и правдоподобные рассуждения» (1988), «Об обобщенном ДСМ-

методе автоматического порождения гипотез» (1989), представляют новый взгляд на организацию рассуждений в интеллектуальных системах, имеющих дело с открытыми базами данных и знаний. Рассуждения в таких системах строятся на основе объединения шагов достоверного и правдоподобного вывода, причем в последнем случае используется богатый набор монотонных и немонотонных стратегий выдвижения и обоснования гипотез. В статье «Логические средства экспертных систем типа ДСМ» О.М. Аншаков, Д.П. Скворцов и В.К. Финн развили логические средства ДСМ, а также средства дедуктивной имитации правдоподобных рассуждений (Семиотика и информатика, выпуск 28, стр. 65-101).

На основе этих исследований в 1990 г. В.К. Финном была защищена докторская диссертация «Правдоподобные рассуждения в экспертных системах с неполной информацией».

Вскоре появились новые фундаментальные работы «Правдоподобные рассуждения в интеллектуальных системах типа ДСМ» (Итоги науки и техники, Информатика, Т. 15, 1991, стр. 54-101), «Синтез познавательных процедур и проблема индукции» (НТИ, Сер.2, №1-2, 1999, стр. 8-44).

Следует отметить, что парадигма «Достоверный вывод + Правдоподобный вывод» была положена в основу архитектуры Логической Информационной Вычислительной Системы, разрабатывавшейся в середине 80-х годов в рамках совместного проекта специалистов по ИИ из социалистических стран (международные рабочие группы РГ-18 и РГ-22), координатором которого был Т. Гергей из института САМАЛК (Венгрия). В результате этого проекта удалось объединить в единую систему достоверный и правдоподобный вывод, разработать представление знаний для компьютерных систем ИИ в виде квазиаксиоматических теорий, которые имеют множество дескриптивных аксиом, лишь частично характеризующих предметную область, множество аксиом структур данных, открытое множество фактов и гипотез, а также правила правдоподобного и достоверного вывода.

Уже к концу 80-х годов стало совершенно ясно, что ДСМ-метод отнюдь не ограничивается конкретной методологией и технологией решения задач, связанных с формированием гипотез в условиях неполноты информации. Он претендует на статус ядра общей методологии рассуждений в гуманитарных и социальных науках. Именно для этих наук характерны различные способы правдоподобных рассуждений, аргументации и обоснования выдвигаемых гипотез, а также специальные приемы опровержения ранее принятых знаний (т.е. наличие процедур фальсификации в смысле К.Р. Поппера).

Так в 90-е годы круг научных интересов Виктора Константиновича замкнулся. На новом витке спирали он, пройдя между Сциллой многозначных логик и Харибдой правдоподобных (в том числе индуктивных) рассуждений, вернулся в родную гавань гуманитарных наук. Но вернулся с куда более глубоким пониманием того, как устроены гуманитарные знания и каковы особенности аргументации в этих областях знаний.

Многие новые идеи и результаты В.К. Финна, сформулированные им в 90-е годы, изложены в сборнике «Интеллектуальные системы и общество» (М.: КомКнига, 2007), название которого перекликается с названием известной книги Н. Винера «Кибернетика и общество». В своей книге «отец кибернетики», выдвинувший идею подобия процессов управления и связей в машине, живом организме и обществе, указал основные пути «информационного понимания» социального развития в условиях «вероятностной Вселенной». Проследив взаимосвязи между локальным уменьшением энтропии и общественным прогрессом, он рассмотрел различные типы коммуникативного поведения и отметил их влияние на формирование социально-политических структур, выделил различия между первой и второй промышленными революциями, обусловленные развитием средств связи, определил право как область этического управления, как процесс регулирования «переплетенных поведений» различных индивидуумов в целях установления справедливости. В целом, книга «Кибернетика и общество» стала своеобразным манифестом

грядущего информационного общества, раскрывающим роль коммуникационно-информационных процессов и необходимых для их осуществления компьютерных технологий в развитии новых социально-экономических формаций. При этом Н. Винером были четко сформулированы и ярко представлены фундаментальные междисциплинарные проблемы современной науки в области управления естественными и искусственными, биологическими и техническими, социально-экономическими, политическими и правовыми системами.

Сборник «Интеллектуальные системы и общество» открывается двумя статьями, посвященными обсуждению фундаментальных взаимосвязей между интеллектом и культурой, историей логики и типами рассуждений. В статье «О назначении культуры в посттоталитарном обществе» (ПТО), выделены следующие ее функции: а) защита свободы творчества в ПТО; б) влияние на общество с целью развития (повышения «культурности») его членов; в) свободное освоение смыслов и ценностей национальной и мировой культуры в ПТО; г) создание необходимых условий для нравственного выбора между добром и злом; д) свободные контакты национальных культур как фрагментов мировой культуры. В этой же статье выражены важные мысли о роли культуры как «интеллектуального аппарата» цивилизации и свойстве многосторонности интеллекта, означающей «охват и синтез различных культурных подсистем (науки, искусства, этики, политики)». При этом интеллект интерпретируется как «совокупность способностей – к упорядочению знаний по степени существенности, к рассуждению, к рефлексии (к оценке знаний и самооценке собственного поведения), к формулированию вопросов, наконец, к коррекции взглядов, концепций и теорий.

Затем в статье «Неологицизм – философия обоснованного знания» В.К. Финн обсуждает важнейшие аспекты организации знаний и проведения рассуждений в гуманитарных науках, затронутые в трудах известного логика, поэта и правозащитника А.С. Есенина-Вольпина. При этом история логики условно разделяется на три периода: период психологизма (Аристотель и его традиции); период антипсихологизма (или логицизма в широком смысле слова); период взгляда на логику как на средство формализации рассуждений, применимых в интеллектуальных системах. Неологицизм как направление в логике и методологии науки соответствует третьему периоду, поскольку здесь в качестве первичного объекта рассматривается обоснованное рассуждение, а затем уже на этой базе происходит построение адекватного исчисления.

Основные положения неологицизма А.С. Есенина-Вольпина сформулированы следующим образом: 1) наука есть система ответов на вопросы посредством методов, использующих средства рассуждений, выраженных в языке науки; 2) язык науки содержит утверждения, вопросы, императивы и цели (проблемы); 3) логика есть наука о правильном рассуждении; 4) метод – средство поиска истины, реализующее творчество; 5) доказательство утверждения есть любой честный прием, делающий утверждение неоспоримым; 6) существуют три этапа познавательной деятельности: творческий, контрольный и исполнительский; 7) существуют три режима деятельности, соответствующие ее этапам: либеральный (все, что не запрещено, разрешено), деспотический (все, что не разрешено, запрещено) и фундаментальный (каждый шаг деятельности удовлетворяет принципу достаточного основания). Чрезвычайно важным является указание на связь между этапами познания и методами рассуждений (или, иными словами, на зависимость логики от онтологии). Творческий этап познания соответствует либеральному режиму, опирающемуся на индуктивные рассуждения. Напротив, деспотический режим более предпочтителен на контрольном и исполнительном этапах деятельности, когда необходима логическая строгость дедуктивных рассуждений. В целом неологицизм предлагает методологические основания для понимания и изучения свободы воли, индивидуального поведения и рациональности человека, свободы воли, личности и (ограниченной) рациональности человека.

В статьях «Гуманитарное знание и искусственный интеллект» и «Интеллектуальные системы и общество: идеи и понятия» делается попытка охарактеризовать специфические особенности гуманитарного знания с точки зрения проблем представления знаний в системах искусственного интеллекта. В них отмечается преимущественное употребление идей, а не понятий, что порождает необходимость уточнения идей, преобразуемых в понятия с обозримым содержанием в силу упорядоченности и организации знаний, релевантных терму, который обозначает эту организацию знаний. Для гуманитарного знания характерны также аргументация при принятии утверждений и правдоподобные рассуждения, формализующие эвристику извлечения новых знаний из имеющихся знаний и фактов и порождение правдоподобных гипотез. Принципы логики аргументации представлены в статье «Об одном варианте логики аргументации», а теория порождения гипотез разработана в статье «Синтез познавательных процедур и проблема индукции», являющейся главной работой данного сборника статей. В ней не только формулируются основы ДСМ-метода автоматического порождения гипотез, который является теорией синтеза трех познавательных процедур - индукции, аналогии и абдукции, но и предлагается решение проблемы эмпирической индукции, которая во взаимодействии с аналогией и абдукцией порождает правдоподобные гипотезы на основании фактов и знаний из соответствующей квазиаксиоматической теории.

Предложенная В.К. Финном теория правдоподобных рассуждений основана на не-попперовском пониманием индукции и успешно была сообщена на Международном Конгрессе в Вене «Karl Popper – 2002» в пленарном докладе В.К. Финна «The Use of Induction in Plausible Reasoning in Intelligent Systems».

Следует отметить, что в статье «Синтез познавательных процедур и проблема индукции» сформулированы принципы формальной эпистемологии, применимой к методологии создания интеллектуальных систем и интеллектуальных роботов. Первые применения ДСМ-метода автоматического порождения гипотез для анализа социологических данных и порождения детерминант социального поведения представлены в двух статьях В.К. Финна и его соавторов из Института Социологии РАН. Впоследствии совместно с М.А. Михеенковой были разработаны методы анализа данных, применимые не только для анализа готовности к действиям, но и для анализа и прогнозирования мнений (см. в связи с этим В.К. Финн, М.А. Михеенкова «О логических средствах концептуализации анализа мнений», НТИ, Сер.2, №6, 2002, стр. 4-22).

В статьях В.К. Финна о логических средствах анализа данных в социологии – «Логика интеллектуальных систем как средство системного анализа в социологии» и «Логические средства формализации закрытых опросов и проблемы распознавания рациональности мнений» – предложены методы формализованного качественного анализа социологических данных, относящиеся к востребованному направлению современной социологической науки.

В 1978 г. чешские математики П. Гаек и Т. Гавранек опубликовали книгу об автоматическом порождении гипотез, переведенную впоследствии издательством «Наука» (П. Гаек, Т. Гавранек «Автоматическое образование гипотез: математические основы общей теории», М., Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984). В этой книге они предложили GUHA-метод автоматического порождения гипотез, объединяющий логические и статистические методы, которые, согласно авторам, образуют логические основания вычислительной статистики, т.е. теоретическое исследование взаимосвязи условий логической вычислимости и условий статистической измеримости. Рассматриваемый в книге «Интеллектуальные системы и общество» ДСМ-метод автоматического порождения гипотез является нестатистическим качественным методом анализа данных, реализующим формализованную эвристику типа «индукция + аналогия + абдукция», которая оказывается плодотворной для интеллектуальных систем в науках о жизни и социальном поведении, так как позволяет извлекать из баз фактов зависимости причинно-следственного типа согласно принципу: сходство фактов влечет наличие

(отсутствие) изучаемого эффекта и его повторяемость. Применимость же статистических методов использует повторяемость для определения сходства фактов, так что GUHA – метод и ДСМ-метод применимы для предметных областей различной природы, образуя полезный инструмент систем искусственного интеллекта, основанный на идеях современной логики.

В течение последних 20 лет В.К.Финн совмещает руководство сектором интеллектуальных систем Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ), главным научным сотрудником которого он является, и созданным по его инициативе Отделением интеллектуальных систем Российского государственного гуманитарного университета (ОИС РГГУ), среди выпускников которого целый ряд видных специалистов в области искусственного интеллекта.

В последнее время В.К. Финн все больше внимания уделяет философским (эпистемологическим) проблемам искусственного интеллекта, в частности проблемам сознания, в том числе в аспекте создания и развития интеллектуальных роботов; в рамках ОИС РГГУ, наряду с учебно-научным центром (УНЦ) «Проблемы и методы интеллектуального анализа данных», которым В.К. Финн руководит непосредственно, создан, в содружестве с Институтом прикладной математики РАН, УНЦ интеллектуальной робототехники.

Последним обобщающим трудом В.К. Финна является его книга «Искусственный интеллект: Методология. Применения. Философия». М.: URSS, 2011. В ней он, в частности, выдвигает идею структурной когнитологии – направления исследований, изучающего феноменологию сознания с точки зрения искусственного интеллекта, т.е. с учетом сопоставления структуры сознания (система знаний + мышление + субъективный мир личности) и архитектуры интеллектуальной системы. Артефактами, которые являются результатом исследований структурной когнитологии, являются когнитивные системы (т.е. интеллектуальные системы с подсистемой получения информации в базе фактов посредством мониторинга окружающей среды – в том числе интеллектуальные роботы).

В свои 80 лет В.К. Финн полностью сохраняет все возможности своего естественного интеллекта, направленные на реализацию возможностей интеллекта искусственного, и свой потенциал главы одной из самых интересных школ в этой ключевой области современной науки. Можно только пожелать ему скорейшей реализации поставленных им перед собой, своими учениками и коллегами задач.

*Член Совета РАИИ, лауреат международной премии Дж. фон Неймана,
д.т.н., профессор, академик РАЕН
Д.А. Поспелов*

*Член Совета РАИИ, д.т.н.
Д.Г. Лахути*

*Член Совета РАИИ, к.т.н.
В.Б. Тарасов*