ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.Л. Васюков
Е.Г. Драгалина-Черная
В.В. Долгоруков

LOGICA LUDICRA:

АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКИ И ПРАГМАТИКИ

АЛЕТЕЙЯ

Санкт-Петербург 2014

УДК 16
ББК 87.4
В12

Рекомендовано к печати Ученым советом факультета философии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Выполнено при поддержке РГНФ, проект № 12-03-00528а «Теоретико-игровые основания прагматики» и Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ»

Рецензенты:
доктор философских наук *Д.В. Зайцев*,
кандидат философских наук *А.Г. Кислов*

В12 ***Васюков В.Л.,***
Драгалина-Черная Е.Г.,
Долгоруков В.В.
Logica Ludicra: Аспекты теоретико-игровой семантики и прагматики. СПб.: Алетейя, 2014. — 362 с.

Монография посвящена рассмотрению различных аспектов теоретико-игровой семантики и прагматики – использованию теоретико-игрового инструментария для построения семантики неклассических логик, выявлению историко-философских предпосылок и обоснованию релевантности теоретико-игровых методов для анализа прагматической архитектуры естественного языка.

Книга предназначена для специалистов в области философской логики, философии языка, лингвистической прагматики, а также для всех, кто интересуется современным состоянием формальной философии.

УДК 16
ББК 87.4

ISBN 978-5-90670-567-9

© Издательство «Алетейя» (СПб), 2014
© Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики», 2014
© В.Л. Васюков, 2014
© В.В. Долгоруков, 2014
© Е.Г. Драгалина-Черная, 2014

– Содержание –

ВВЕДЕНИЕ **7**

Раздел I
ОТ ЯЗЫКОВЫХ ИГР К ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКЕ И ПРАГМАТИКЕ

Глава 1. Языковые игры: от исчисления к игре и *vice versa* **39**

1.1. Языковая игра как исчисление 39

1.2. Исчисление как языковая игра 47

1.3. Экономика языковых игр 53

Глава 2. Плодотворные тавтологии и прагматические противоречия **62**

2.1. Когнитивная vs информационная значимость 62

2.2. *Cogito*: перформатив как игра 66

2.3. *Catch-6.54* как перформативный парадокс 75

Глава 3. Логика запрещенных цветов: от теории моделей к играм с независимыми платежами **86**

3.1. *Puzzle proposition* Л. Витгенштейна 86

3.2. Критерий инвариантности для логических понятий 87

3.3. Проблема исключения цветов 91

3.4. Оппонентные цвета: от нейронауки к *PI*-логике .. 98

3.5. Языковые игры запрещенных цветов: от жизненного мира к воображаемой логике 105

Раздел II

АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКИ ДЛЯ НЕКЛАССИЧЕСКИХ ЛОГИК

Глава 1. Игры для квантовой логики..... 113

1.1. Квантовые игры и игры для квантовой логики... 113

1.2. Модальная квантовая логика Г. Дишканта и ее семантика..... 117

1.3. Диалоговая игра для LQ..... 125

1.4. Адекватность игры 130

Глава 2. Нефрегевские игры 135

2.1. Нефрегевские игры и контекстуальность..... 135

2.2. Нефрегевская логика: версия Р. Сушко..... 138

2.3. Системы Р. Вуйцицкого 154

2.4. Референциальное вовлечение vs кореферентность 169

2.5. Теоретико-игровая семантика нефрегевской логики 173

2.6. Нефрегевская логика и интеррогативные игры..179

Глава 3. Теоретико-игровая семантика для релевантной логики 183

3.1. Ситуационные игры и релевантная логика 183

3.2. Ситуационная семантика для системы R 185

3.3. Ситуационная теоретико-игровая семантика для R 189

3.4. Адекватность игры 189

Раздел III

АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ ПРАГМАТИКИ

Глава 1. Лингвистическая прагматика: от теории Грайса к теории игр 199

1.1.Теория Грайса и постграйсианские теории..... 199

1.2.Теоретико-игровая прагматика: основные идеи...212

Глава 2. Микропрагматика: теоретико-игровые модели 218

2.1. Прагматика многозначных выражений 219

2.2. Прагматика дискурсивной анафоры 227

2.3. Металингвистическое отрицание: теоретико-игровая модель 235

2.4. Взаимодействие нескольких триггеров многозначности..... 244

2.5. Количественные импликатуры с точки зрения теоретико-игровой прагматики 252

Глава 3. Макропрагматика: теоретико-игровые модели 268

3.1. Теоретико-игровая модель для косвенных речевых актов 268

3.2. Косвенные речевые акты в некооперативных контекстах 273

3.3 М-импликатуры: теоретико-игровая модель 278

3.4. Проблема изменения порядка доминирования максим..... 282

3.5. Схема коммуникации с точки зрения теоретико-игровой прагматики 292

Глава 4. Теоретико-игровая прагматика: основания и направления развития 298

4.1. Дальнейшие направления развития 298

4.2. Теоретико-игровая прагматика: проблема обоснования 307

4.3. Теоретико-игровая прагматика и метафизика естественного языка 316

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 323

ЛИТЕРАТУРА 326

ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ 355

ОБ АВТОРАХ 361

– Введение –

К традиционным сферам применения теории игр относятся экономика, политология, теория международных отношений, механика, отчасти биология. Вместе с тем, теория игр нашла разнообразные приложения в логике, формальной эпистемологии и философии языка. Теоретико-игровые методы стали основой целого семейства подходов, объединившихся в новое исследовательское направление – теоретико-игровую семантику и прагматику.

Успешность применения теоретико-игровых методов в логической семантике и прагматике не случайна, но обусловлена принципиальным сходством методологических оснований логики и теории игр. И логику, и теорию игр можно рассматривать как версии общей теории рациональности, с той разницей, что логика стремится к созданию теории *рациональных рассуждений*, основанных на отношении формального следования, а теория игр – теории *рационального поведения*, основанного на стратегических рассуждениях. Как отмечает экономист А. Рубинштейн, «логика занимается изучением истины и следования, а теория игр – изучением стратегических способов рассуждения. Логикой движет стремление описать то, как мы используем понятие истины и следования в повседневной жизни, теорией игр – стремление описать стратегические способы рассуждения в повседневной жизни»[1].

---

[1] *Rubinstein A.* Interview // Game Theory: 5 Questions / eds. V.F. Hendricks, P.G. Hansen. Copenhagen: Automatic Press, 2007. P.159.

[2] См.: *Pietarinen A.-V.* Games as Formal Tools versus Games as Explanations in Logic and Science // Foundations of Science. 2003. Vol. 8, № 4. P.319–320.

Репертуар известных на сегодняшний день логико-семантических и логико-прагматических игр чрезвычайно разнообразен, как и состав игроков, играющих в эти игры: *Верификатор* и *Фальсификатор*, *Пропонент* и *Оппонент*, *Новатор* и *Консерватор*, *Слушающий* и *Говорящий*, *Вопрошающий* и *Отвечающий*, *Я* и *Природа*, ∀*беляр* и ∃*лоиза* и др. Задачу классификации таких игр нельзя назвать тривиальной. Так, А.-В. Питаринен выделяет следующие их разновидности[2]: 1) семантические игры (в смысле Я. Хинтикки); 2) игры для систем доказательств; 3) игры на сравнение моделей; 4) игры на булевых алгебрах (*cut-and-choose games*)[3]; 5) игры на принятие решений; 6) теоретико-игровая прагматика[4]; 7) интеррогативные игры[5].

Й. ван Бентем предлагает различать два способа взаимодействия логики и теории игр: логику игр (*logic of games*) и логику как игру (*logic as games*). *Логика игр* включает те подходы, которые стремятся использовать логические инструменты для прояснения теоретико-игровых конструкций (речь идет, главным образом, о сближении динамической эпистемической логики[6] и так называемой *эпистемической программы* в теории игр). *Логика как игра* объединяет подходы, которые исполь-

---

[2] См.: *Pietarinen A.-V.* Games as Formal Tools versus Games as Explanations in Logic and Science // Foundations of Science. 2003. Vol. 8, № 4. P.319–320.

[3] См.: *Jech T.J.* More Game-Theoretic Properties of Boolean Algebras // Annals of Pure and Applied Logic. 1984. Vol. 26, № 1. P. 11–29.

[4] См.: Раздел III «Аспекты теоретико-игровой прагматики».

[5] См.: II.2.6. «Нефрегевская логика и интеррогативные игры».

[6] См.: *van Ditmarsch H., van der Hoek W., Kooi B.* Dynamic Epistemic Logic. Dordrecht: Springer, 2007.

зуют теоретико-игровые инструменты для прояснения логических теорий. С точки зрения ван Бентема, существует перспектива объединения логики игр и логики как игры в единую теорию игры (*logic of play*)[7], обусловленная возможностью построения междисциплинарного теоретического языка, который описывал бы структуры взаимодействия рациональных агентов.

1. Предвосхищение теоретико-игровой семантики и прагматики

Несмотря на то, что формирование математической теории игр начинается в 20-х годах XX века, получая оформление в классической работе 1944 года Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение»[8], а первые теоретико-игровые разработки в области семантики и прагматики появляются лишь в середине XX века, аналогия между логикой и игрой зародилась чуть ли не одновременно с самой логикой как наукой.

1.1. Диспуты с предписаниями. Замечания об интерактивной природе логической интерпретации[9] можно встретить уже в восьмой книге «Топики» Аристотеля, где он описывает топы для диалектической ситуации, в

[7] См.: *van Benthem J., Pacuit E., Roy O.* Toward a Theory of Play: a Logical Perspective on Games and Interaction // Games. 2011. Vol. 2, № 4. P. 52–86.

[8] См.: *фон Нейман Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.

[9] Интерактивной может считаться любая семантическая теория, приписывающая высказываниям в качестве их значений мультиагентные речевые акты (скажем, диалог или класс диалогов).

которую вовлечены *Вопрошающий* и *Отвечающий*: «Вопрошающий должен так вести речь, чтобы заставить отвечающего говорить самое неправдоподобное, необходимо вытекающее из тезиса»[10]. Этот фрагмент Аристотеля, воспринятый через Боэция средневековой логикой, послужил отправной точкой для загадочной полемической практики XIII–XIV вв. – *disputationes de obligationibus* (диспутов с предписаниями[11])[12].

Хотя нет ни одного свидетельства в пользу того, что диспуты действительно проводились, обсуждению правил их организации посвящено немало трактатов (У. Оккама, Ж. Буридана, У. Бурлея, Р. Килвингтона, Р. Суайнсхеда, Боэция Дакийского, Альберта Саксонского, Марсилия Ингенского и др.). Примерная процедура проведения диспута выглядит следующим образом. Диспут разворачивается между двумя участниками – Оппонентом (Вопрошающим) и Респондентом (Отвечающим); также может присутствовать жюри, которое отвечает за контроль над исполнением правил проведения диспута. Диалог начинается с того, что Оппонент выдвигает некоторое положение (которое может оказаться

---

[10] *Аристотель.* Топика // Аристотель. Сочинения: в 4-х т. Т. 2. М.: Мысль, 1978. С. 516.

[11] Этот удачный перевод предложен Е.Н. Лисанюк. См. также: *Лисанюк Е.Н.* Полемика и средневековый логический “диспут” // Полемическая культура и структура научного текста в Средние века и раннее Новое время / отв. ред. Ю.В. Иванова. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. С. 128–156.

[12] О влиянии Аристотеля и Боэция на развитие жанра *disputatio de obligationibus* см.: *Yrjönsuuri M.* Aristotle’s Topics and medieval obligational disputations // Synthese. 1993. Vol. 96, No.1. P. 59–82; *Martin C.J.* Theories of Inference and Entailment in the Middle Ages. Princeton University: Ph.D. dissertation, 1990.

контрфактическим), а Респондент оценивает его как возможно истинное, как возможно ложное или как положение, которое не подлежит оценке. Цель Оппонента – вынудить Респондента принять в качестве истинных два противоречащих друг другу положения; в этом случае Оппонент становится победителем. Критерии, позволяющие считать победителем Респондента, не формулировались явным образом. Но исходя из характеристик игры, Респондента косвенно можно считать выигравшим, если, во-первых, он не принял взаимоисключающих положений, а, во-вторых, диспут завершился по инициативе Оппонента.

Предписание – это обязательство процедурного характера, накладываемое на Респондента. В частности, обязанностью Респондента может быть защита выдвинутого оппонентом фактически ложного тезиса или даже тезиса, истинность которого невозможна (*positio impossibilis*). В каноническом труде Бурлея *De obligationibus*, написанном в Оксфорде около 1302 года, задача Оппонента определялась так: «Оппонент должен использовать язык таким образом, чтобы заставить респондента утверждать невозможные вещи, которые тот не обязан утверждать в силу *positio*. С другой стороны, работа респондента – так придерживаться *positio*, чтобы любая невозможность возникала не вследствие его действий, но была бы лишь следствием *positio*»[13]. Таким образом, диспуты с предписаниями направлены не столько на верификацию какого-то отдельного высказывания и даже не на испытание непротиворечивости некоей системы высказываний, сколько на поддержание

[13] *Walter Burley*. Obligations (selections) // The Cambridge Translations of Medieval Philosophical Texts. Vol. 1: Logic and the Philosophy of Language / eds. N. Kretzmann, E. Stump. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. P. 370.

динамической непротиворечивости сменяющих друг друга в ходе агонального диалога систем высказываний, которые модифицируются самыми разными способами – от введения контрфактических допущений (в том числе касающихся ментальных состояний и эпистемических установок участников диалога[14]) до апелляции к общему знанию и истине вещей (*rei veritas*).

Несмотря на то, что за последние 30 лет были апробированы различные подходы к рациональной реконструкции диспутов с предписаниями, в исследовательской литературе до сих пор нет единства мнений о задачах, логико-эпистемологической природе и институциональном статусе этих диспутов. Они интерпретируются, в частности, как модель рационального диалога, школьное упражнение, логическая задача в игровой форме, контрафактическое рассуждение, способ ревизии знания, предписание по построению модели «мира» (максимально непротиворечивого множества Линденбаума или модельного множества), поиск контрпримера или эффективной процедуры вывода, а также как мысленный или логический эксперимент[15].

---

[14] О предписаниях *Sit verum* («Пусть будет истинно, что ты знаешь…», «Пусть будет истинно, что ты сомневаешься…») см.: *Read S.* Obligations, Sophisms and Insolubles // Working paper WP6/2013/01. National Research University “Higher School of Economics”. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2013.

[15] Об интерпретации *disputationes de obligationibus* как мысленного эксперимента см.: *King P.* Mediaeval thought-experiments: The metamethodology of mediaeval science // Thought Experiments in Science and Philosophy / eds. T. Horowitz, G. Massey. Lanham: Rowman & Littlefield, 1991. P. 43–64; *Yrjönsuuri M.* Obligations as thought experiments // Studies on the History of Logic / eds. I. Angelelli, M. Cerezo. Berlin: Walter de Gruyter, 1996. P. 79–96: трактовка

В формальной экспликации диспутов с предписаниями используются методы теоретико-игровой семантики, динамической эпистемической логики, логики публичного оглашения[16]. Историко-логическая интерпретация *disputationes de obligationibus* связана с реконструкцией их философского и теологического контекстов[17], а

диспутов с предписаниями как логического эксперимента предложена в: *Драгалина-Черная Е.Г.* Диспуты с предписаниями: между дидактическим диалогом и диалогической семантикой // Многоликая софистика: нелегитимная аргументация в интеллектуальной культуре Европы Средних Веков и раннего Нового времени/ отв. ред. П.В. Соколов. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2015 (в печати).

[16] См.: *Dutilh-Novaes C.* Formalizing Medieval Logical Theories: Suppositio, Obligationes and Consequentia. Dordrecht: Springer, 2007; *Dutilh Novaes C.* Medieval Obligationes as a theory of discursive commitment management // Vivarium. 2011. Vol. 49. P. 240–257; *Lagerlund H., Olsson E.J.* Disputation and change of belief– Burley's theory of obligationes as a theory of belief revision // Medieval Formal Logic / ed. M. Yrjönsuuri. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 35–62; *Uckelman S.L.* A dynamic epistemic logic approach to modeling Obligationes // LIRa Yearbook / eds. D. Grossi, S. Minica, B. Rodenhauser, S. Smets. Amsterdam: Institute for Logic, Language & Computation, 2011. P. 147–172; *Uckelman S.L.* Medieval Disputationes de obligationibus as formal dialogue systems // Argumentation. 2013. Vol. 27(2). P.143–166; *Uckelman S.L.*. Interactive logic in the Middle Ages // Logic and Logical Philosophy. 2012. Vol 21(3). P. 439–471; *Uckelman S.L.* Deceit and indefeasible knowledge: the case of dubitatio // Journal of Applied Non-Classical Logics. 2011. Vol. 21, № 3-4. P. 503–519.

[17] Об использовании *positio impossibilis* в доктринальных (в частности, тринитарных) спорах см.: *Knuuttila S. Positio impossibilis* in medieval discussion of the trinity // Vestigia, Imagines, Verba: Semiotics and Logic in Medieval Theological Texts (XIIth–XIVth Century) / ed. C. Marmo. Turnhout: Brepols, 1997.

также с поиском их аналогов, причем не только в средневековой Европе, но и на Востоке, например, в Индии[18] и в Тибете[19].

1.2. Диаграмматическая логика Ч.-С. Пирса. Непосредственным идейным предшественником теоретико-игровой семантики и прагматики, безусловно, является Ч.-С. Пирс.[20] Сам процесс мышления в его диаграмматической логике описывался как интерактивное взаимодействие – диалог, происходящий между различными сторонами *Эго* – Говорящим (*Utterer*) или Утверждающим (*Assesor*) и Интерпретатором (*Interpreter*) или Оппонентом (*Opponent*).[21] Подлинным значением (*окончательным интерпретантом*) знака Пирс признает привычку, образующую *руководящий принцип* дедуктивно-

---

P. 277–288; *Yrjönsuuri M.* The trinity and positio impossibilis: some remarks on inconsistence // Medieval Philosophy and Modern Times / eds. G. Halström, J. Hintikka. Dordrecht: Kluwer, 2000. P. 59–68.

[18] См.: *Uckelman S.L.* Indian Logic and Medieval Western Logic: The Interactive and Epistemological Turn URL.: http://lyrawww.uvt.nl/~sluckelman/latex/ilml/ilml.pdf

[19] См.: *Драгалина-Черная Е. Г.* Диспуты с предписаниями: между дидактическим диалогом и диалогической семантикой...

[20] О Пирсе как предшественнике теоретико-игрового подхода см.: *Hilpinen R.* On C. S. Peirce's theory of the proposition: Peirce as a precursor of game-theoretical semantics // The Monist. 1982. Vol. 65. P. 182–188; *Pietarinen A.-V.* Signs of Logic: Peircean Themes on the Philosophy of Language, Games, and Communication. Dordrecht: Springer, 2006.

[21] См.: *Peirce C.S.* Collected Papers, Vol. 4. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1931-58. §6.

го рассуждения и интерпретируемую в теоретико-игровых терминах как стратегия.[22]

Трактовка Пирсом кванторов как функций выбора выражает его фундаментальную прагматистскую установку – значение знака должно быть выражено в терминах тех действий, к которым побуждает использование этого знака - и предвосхищает теоретико-игровой подход к семантике квантификации. «“Некоторый”, – замечает он, – предполагает выбор из “этого здесь” мира – отбор, осуществляемый делающим высказывание или в его интересах. “Всякий” передает функцию выбора интерпретатору высказывания или кому-то, действующему в интересах этого интерпретатора».[23] Как функции выбора Пирс рассматривал не только стандартные, но и обобщенные кванторы.[24]

1.3. Языковые игры Л. Витгенштейна. В поздний период своего творчества Л. Витгенштейн разрабатывает концепцию *языковых игр*, обращая внимание на игровую природу языка в связи с контекстуальной зависимостью значений языковых выражений, включенных в ту или иную *форму жизни*: «"Мы называем вещи и затем можем о них говорить, беседуя, можем ссылаться на них". – Словно в акте наименования уже было заложено то, что мы делаем в дальнейшем. Как если бы все сводилось лишь к одному "говорить о вещах". В то время как способы действия с нашими предложениями много-

[22] См. подробнее: *Драгалина-Черная Е.Г.* Онтологии для ∀беляра и ∃лоизы. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012.

[23] *Пирс Ч.-С.* Рассуждение и логика вещей. М.: Изд-во РГГУ, 2005. С. 156.

[24] См.: *Pietarinen A.-V.* Semantic Games and Generalized Quantifiers // Game Theory and Linguistic Meaning / ed. A.-V. Pietarinen. Amsterdam: Elsevier, 2007. P. 183–206.

образны. Подумай только об одних восклицаниях с их совершенно различными функциями. Воды! Прочь! Ой! На помощь! Прекрасно! Нет!»[25].

Витгенштейн разрабатывает концепцию языковых игр в качестве альтернативы *августинианскому* представлению о языке[26], в соответствии с которым «каждое слово имеет какое-то значение. Это значение соотнесено с данным словом. Оно – соответствующий данному слову объект»[27]. Витгенштейн показывает, что отношение между словом и его значением не фиксировано для всех контекстов употребления, потому невозможно для каждого языкового выражения указать объект, который бы являлся его значением. Значение языкового выражение – это вообще не объект, на который ориентируется его употребление, а функция в определенной языковой игре.

По Витгенштейну, невозможно выделить какую-либо каноническую форму употребления языковых выражений, поскольку «имеется *бесчисленное* множество таких типов – бесконечно разнообразны виды употребления всего того, что мы называем «знаками», «словами», «предложениями». И эта множественность не представляет собой чего-то устойчивого, раз и навсегда данного»[28]. Витгенштейн демонстрирует разнообразие практик употребления языковых выражений, приводя

---

[25] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы. Часть I. М.: Гнозис, 1994. С. 91–92.

[26] «Философские исследования» начинаются с цитаты из «Исповеди» Августина, иллюстрирующей, по мнению Витгенштейна, эту концепцию языкового употребления.

[27] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы. Часть I. М.: Гнозис, 1994. С. 80.

[28] *Там же*. С. 90.

следующие примеры языковых игр: «– отдавать приказы или выполнять их; – описывать внешний вид объекта или его размеры; – изготавливать объект по его описанию (чертежу); – информировать о событии; – размышлять о событии; – выдвигать и проверять гипотезу; – представлять результаты некоторого эксперимента в таблицах и диаграммах; – сочинять рассказ и читать его; – играть в театре; – распевать хороводные песни; – разгадывать загадки; – острить; – рассказывать забавные истории; – решать арифметические задачи; – переводить с одного языка на другой; – просить, благодарить, проклинать, приветствовать, молить»[29].

Безусловно, Витгенштейн использует слово «игра» как метафору, не имея в виду игры в математическом смысле. Тем не менее, можно утверждать, что концепция языковых игр Витгенштейна послужила одним из главных источников для создания теоретико-игровой прагматики, моделирующей механизмы вычисления лингвистического значения, в частности, средствами сигнальных игр.[30] Теоретико-игровая прагматика, исходящая из трактовки лингвистического значения как употребления, вопреки *анти-теоретизирующей* установке философии позднего Витгенштейна, стала формальным воплощением по крайней мере некоторых из ее принципиальных интенций[31]. Именно концепция языковых игр явилась идейной основой проекта *социального софтвера*, использующего междисциплинарный аппарат логи-

[29] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы. Часть I. М.: Гнозис, 1994. С. 90.

[30] Рассмотрению аспектов теоретико-игровой прагматики посвящен раздел III.

[31] О перспективах теоретико-игровой интерпретации языковых игр Витгенштейна см. раздел I.

ческой прагматики, теории игр и динамической эпистемической логики в моделировании алгоритмов и ритуалов, конституирующих коллективную рациональность[32]. Языковые игры Витгенштейна оказали огромное влияние не только на логическую семантику и философию языка, но и на социальные науки в целом[33].

2. Некоторые смежные подходы

2.1. Диалогическая логика. Диалогическая логика была разработана в трудах П. Лоренцена и К. Лоренца[34]. Процедура проверки выполнимости высказывания в диалогической логике представляет собой формальный диспут, в котором участвуют Пропонент P и Оппонент O. Они делают ходы по очереди, задача Пропонента – подтвердить высказывание, задача Оппонента – опровергнуть его. Диспут завершается, если один из игроков не может совершить ход, поскольку ему «нечего больше сказать».

---

[32] Термин «социальный софтвер» введен в 2002 году Р. Париком. См.: *Parikh R.* Social software // Synthese. 2002. Vol. 132. P. 187–211; *van Eijck J., Parikh R.* What is Social Software? // Discourses on Social Software. TLG 5 / eds. J. van Eijck, R. Verbrugge. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2009; *Драгалина-Черная Е. Г.* Парадокс индоктринации в логике социального софтвера // Рацио.ru. 2013. № 11. С. 75–94.

[33] См.: *Bloor D.* Wittgenstein on Rules and Institutions, London: Routledge, 1997; *Уинч П.* Идея социальной науки и ее отношение к философии. М.: Русское феноменологическое общество, 1996.

[34] См.: *Lorenzen P.* Ein dialogisches Konstruktivitätskriterium // Infinitistic Methods. Oxford: Pergamon, 1961. P. 193–200; *Lorenz K., Lorenzen P.* Dialogische Logik. Darmstadt, 1978. См. также: *Barth E.M., Krabbe E.C.* From Axiom to Dialogue: A Philosophical Study of Logics and Argumentation. Berlin: Walter de Gruyter, 1982.

Для каждой формулы первопорядковой логики определяются правила *нападения* и *защиты*:

Формула	*Нападение*	*Защита*
$A \wedge B$	$?L$	A
	$?R$	B
$A \vee B$	$?$	A, B
$A \to B$	A	B
$\neg A$	A	–
$\exists x \Phi(x)$	$?$	$\Phi(a)$
$\forall x \Phi(x)$	a	$\Phi(a)$

Помимо правил нападения и защиты, формальный диспут подчиняется также структурным правилам. Модифицируя структурные правила, можно получать те или иные неклассические логики (среди прочих разработана диалогическая семантика для интуиционистской[35] и линейной[36] логик). Несмотря на то, что расцвет диалогической логики приходится на 60-е годы прошлого века, в последнее время этот подход получил новый импульс к развитию.[37]

Диалогическая логика эксплицитно не использует теоретико-игровые средства анализа, однако моделирование логических рассуждений как антагонистической процедуры стратегического взаимодействия Пропонента

[35] См.: *Felscher W.* Dialogues as a Foundation for Intuitionistic Logic // Handbook of Philosophical Logic / eds. D. Gabbay, F. Guenthner. Dordrecht: Springer, 2002. P. 115–145.

[36] См.: *Blass A.* A game semantics for linear logic // Annals of Pure and Applied Logic. 1992. Vol. 56, № 1-3. P.183–220; *Japaridze G.* A constructive game semantics for the language of linear logic // Annals of Pure and Applied Logic. 1997. Vol. 85, № 2. P. 87–156.

[37] См. специальный выпуск журнала «Synthese»*: Rahman S., Rückert H.* (editors). Synthese. 2001. № 127: New Perspectives in Dialogical Logic.

и Оппонента сближает этот подход с теоретико-игровым.

2.2. Игры на моделях. Отношение логиков к теории игр претерпело серьезные изменения, пройдя путь от пренебрежительных опасений (по словам Л.Э.Я. Брауэра, математика выродилась “в какую-то игру”)[38] до признания ее одним из главных методов логической семантики. Первым примером успешного применения математической теории игр для решения задач логики стали так называемые игры Эренфойхта-Фрессе.[39]

Игры Эренфойхта-Фрессе используются для доказательства элементарной эквивалентности двух интерпретаций I_1 и I_2 некоторой сигнатуры Ω.[40] В игре участвуют два игрока – Новатор и Консерватор. Задача Консерватора – показать, что интерпретации элементарно эквивалентны, задача Новатора – показать, что они не являются элементарно эквивалентными. Игра начинается с того, что Новатор объявляет некоторое число n, игроки делают по очереди n ходов, после чего объявляется победитель. Каждый раз Новатор и Консерватор выби-

---

[38] См. замечание У. Ходжеса:
URL.:http://plato.stanford.edu/entries/logic-games/.

[39] См.: *Ehrenfeucht A.* An application of games to the completeness problem for formalized theories // Fundamenta Mathematicae. 1961. Vol. 49. P. 129–141; *Fraïssé R.* Sur une nouvelle classification des systèmes de relations // Comptes Rendus. 1950. Vol. 230. P. 1022–1024; *Fraïssé R.* Sur quelques classifications des systèmes de relations // Publications Scientifiques de l'Université d'Alger. P., 1954. P. 35–182.

[40] Две интерпретации сигнатуры Ω называются элементарно эквивалентными, если в них истинны одни и те же замкнутые формулы этой сигнатуры. Элементарно эквивалентными являются, например, все изоморфные интерпретации, однако не все элементарно эквивалентные интерпретации изоморфны.

рают элемент из любой из двух интерпретаций, который они помечают числом i на -том шаге. После n ходов игра завершается.

Если найдется такой предикат, который различает элементы первой и второй интерпретации, то выигрывает Новатор, доказывая тем самым, что интерпретации не являются элементарно эквивалентными.

Игры на моделях стали одним из источников для создания метода форсинга[41] – мощного инструмента теории моделей.[42]

3. Семантические игры для ∀беляра и ∃лоизы

Основы теоретико-игровой семантики для классической логики были разработаны Хинтиккой в 70-х годах прошлого века.[43] По свидетельству самого Хинтикки, теоретико-игровая семантика возникла под влиянием философии Пирса, концепции языковых игр Витгенштейна, а также диалогической логики.

3.1. Семантические игры для классической логики. Семантические игры для классической логики первого по-

[41] См.: *Йех Т.* Теория множеств и метод форсинга. М.: Мир, 1973.

[42] Об играх Эренфойхта-Фрессе и других играх на моделях см.: *Hodges W.* Building Models by Games. N.Y.: Dover Publications, 2006; *Hirsch R., Hodkinson I.* Relation Algebras by Games. N.Y.: North-Holland, 2002; *Väänänen J.* Models and Games. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

[43] См.: *Hintikka J.* Logic, Language-Games and Information. Oxford: Clarendon, 1973; *Хинтикка Я.* Логико-эпистемологические исследования. М.: Прогресс, 1980; а также подборку основных работ раннего периода развития теоретико-игровой семантики: Game-Theoretical Semantics / ed. E. Saarinen. Dordrecht: D. Reidel, 1979.

рядка представляют собой игры с совершенной информацией[44], в которых участвуют два игрока – ∀беляр и ∃лоиза (в других вариантах – ∀дам и ∃ва, Фальсификатор и Верификатор, Природа и Я).[45] Каждому предложению φ первопорядкового языка L и модели M соответствует семантическая игра $G(\varphi, M)$. Задача ∃лоизы – подтвердить истинность предложения φ в модели M, задача ∀беляра – опровергнуть φ в модели M.

На каждом этапе игры рассматривается предложение в языке $L \cup \{c_a | a \in D_M\}$, который получается в результате добавления новых индивидных констант c_a в качестве имен индивидов области D_M модели M.

Игра начинается с предложения φ и происходит по следующим правилам:

$(R.\vee)$ $G(\varphi_1 \vee \varphi_2; M)$ игра начинается с хода ∃лоизы, которая выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

---

[44] Игрой с совершенной информацией будем называть структуру $\mathrm{G} = (\mathrm{N}, \mathrm{A}, \mathrm{H}, \mathrm{Z}, \chi, \rho, \sigma, \mathrm{u})$, где N – множество игроков; A – множество действий; H – множество нетерминальных узлов игры; Z – множество терминальных узлов игры такое, что $\mathrm{Z} \cap \mathrm{H} \neq \emptyset$; $\chi\colon \mathrm{H} \mapsto \mathrm{P}(\mathrm{A})$ – функция, сопоставляющая каждому нетерминальному узлу игры множество действий; $\rho\colon \mathrm{H} \mapsto \mathrm{N}$ – функция, сопоставляющая каждому нетерминальному узлу игры игрока, совершающего ход; $\sigma\colon \mathrm{H} \times \mathrm{A} \mapsto \mathrm{H} \cup \mathrm{Z}$– функция, сопоставляющая каждой паре нетерминального узла и действия новый терминальный или нетерминальный узел, такая, что $\forall \mathrm{h}_1 \forall \mathrm{h}_2 \in \mathrm{H} \forall \mathrm{a}_1 \forall \mathrm{a}_2 \in \mathrm{A}\big(\big(\sigma(\mathrm{h}_1, \mathrm{a}_1) = \sigma(\mathrm{h}_2, \mathrm{a}_2)\big) \rightarrow (\mathrm{h}_1 = \mathrm{h}_2 \wedge \mathrm{a}_1 = \mathrm{a}_2)\big)$; $\mathrm{u} = (\mathrm{u}_1, \ldots, \mathrm{u}_\mathrm{n})$, где $\mathrm{u}_\mathrm{i}\colon \mathrm{Z} \mapsto \mathbb{R}$ – функция полезности для игрока i, сопоставляющая каждому терминальному узлу некоторое действительной число.

[45] См. *Hintikka J.*, *Sandu G.* Game-Theoretical Semantics // Handbook of Logic and Language / eds. J. van Benthem, A. ter Meulen. Cambridge, MA: The MIT Press, 1997. P. 363–364.

($R.\wedge$) $G(\varphi_1 \wedge \varphi_2; M)$ игра начинается с хода ∀беляра, который выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

($R.\exists$) $G(\exists x\, \varphi(x); M)$ игра начинается с хода ∃лоизы, которая выбирает $c \in D_M$. Игра продолжается как $G(\varphi(c/x); M)$;

($R.\forall$) $G(\forall x\, \varphi(x); M)$ игра начинается с ходя ∀беляра, который выбирает $c \in D_M$. Игра продолжается как $G(\varphi(c/x); M)$;

($R.\neg$) $G(\neg\varphi; M)$ ∀беляр и ∃лоиза меняются ролями. Игра продолжается как $G(\varphi; M)$.

Теоретико-игровая семантика позволяет выразить теоретико-модельное свойство истинности формулы в модели.

Для некоторой модели M и высказывания φ верно, что

$M \vDash \varphi$ е.т.е. в игре $G(\varphi, M)$ найдется выигрышная стратегия для ∃лоизы;

$M \nvDash \varphi$ е.т.е. в игре $G(\varphi, M)$ найдется выигрышная стратегия для ∀беляра.

В традиции теоретико-модельной семантики принято определять один квантор через другой, никак не объясняя, почему такое возможно. В теоретико-игровой семантике эта двойственность естественным образом обусловлена структурой игры (с нулевой суммой для двух игроков[46]), т.е. антагонистическим характером поведения ∀беляра и ∃лоизы. Для классической логики выполняются следующие утверждения: если ∀беляр обладает выигрышной стратегией, то ее нет у ∃лоизы; если ∃ло-

[46] Игра для двух игроков в нормальной форме является *игрой с фиксированной суммой* е.т.е. найдется такая константа c, что $\forall a \in A_1 \times A_2\ u_1(a) + u_2(a) = c$. Если $c = 0$, то такая игра называется *игрой с нулевой суммой*.

иза обладает выигрышной стратегией, то ее нет у ∀беляра.

3.2. Игры с несовершенной информацией и IF-логика. Я. Хинтикка и Г. Санду[47] предложили распространить теоретико-игровую семантику на игры с несовершенной информацией.[48] Результатом явилась так называемая *IF-логика* (*Independence – friendly logic*, *дружественная – к – независимости* логика), создание которой было расценено ее творцами как революция в логике XX века[49].

В IF-логике ход ∀беляра может не зависеть от предыдущего хода ∃лоизы (и наоборот). Достигнутая таким образом независимость кванторов не является, однако, принципиальным нововведением IF-логики, представляя собой обобщение так называемых кванто-

[47] См.: *Hintikka J., Sandu G.* Informational independence as a semantical phenomenon // Logic, Methodology and Philosophy of Science VIII / eds. J.E. Fenstad et al. Amsterdam, 1989.

[47]См.: также *Väänänen J.* Dependence Logic. A New Approach to Independence Friendly Logic. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

[48] Игрой с несовершенной информацией будем называть структуру $G = (N, A, H, Z, \chi, \rho, \sigma, u, I)$, где $N, A, H, Z, \chi, \rho, \sigma, u$ определяются так же, как и в игре с полной информацией, а $I = (I_1, \dots I_n)$ – информационное множество, где $I_i = (I_{i,1}, \dots, I_{i,k_i})$ – отношение эквивалентности на множестве $\{h \in H: \rho(h) = i\}$ такое, что $\chi(h) = \chi(h')$ и $\rho(h) = \rho(h')$, если найдется такой j, что $h \in I_{i,j}$ и $h' \in I_{i,j}$.

[49] См.: *Hintikka J., Sandu G.* A Revolution in Logic? // Nordic Journal of Philosophical Logic. 1996. Vol. 1. No. 2. P. 169–183. См. также: *Mann A.L., Sandu G., Sevenster M.* Independence-Friendly Logic: A Game-Theoretic Approach. Cambridge University Press, 2011.

ров Хенкина[50], простейшим примером которых является ветвящийся квантор в формуле:

$$(1)\ \begin{matrix}\forall x\ \exists y\\ \forall z \exists w\end{matrix} R(x,y,z,w).$$

Идея независимости кванторов представлена в формуле (1) нелинейной записью.

Многообразные типы зависимости и независимости кванторов можно выразить также формулами второго порядка со сколемовскими функциями, в которой квантор общности связывает некоторую функцию, а переменные, от которых зависит эта функция, указывают определенные информационные зависимости. Так (1) представляется формулой второго порядка

$$(2)\ \forall x \exists f \forall y \exists g R(x, f(x), y, g(y)).$$

Хинтикка и Санду предлагают использовать особый оператор независимости – "/" (*слэш*). В стандартное определение правильно построенной формулы для языка логики первого порядка добавляется следующее правило:

если φ – правильно построенная формула, а W– конечное множестве предметных переменных, то формулы $\forall x/W$ и $\exists x/W$ также являются правильно построенными[51].

Таким образом, формула (1) на языке IF-логики будет записываться как:

---

[50] *Henkin L.* Some remarks on infinitely long formulas. In: Infinistic Methods. Proceedings of the Symposium on Foundations of Mathematics, Warsaw, Panstwowe (2–9 September 1959). New York: Pergamon Press, 1961. P. 167–183.

[51] Язык IF-логики позволяет выражать и более сложные информационные отношения, скажем, независимость квантора не только от другого квантора, но и от пропозициональной связки или интенсионального оператора.

$$(3)\ \forall x\ \exists y\ \forall z\ \exists w\ /\{x\}\ R(x,y,z,w).$$

Одно из главных отличий IF-логики от классической первопорядковой логики заключается в том, что распространение теоретико-игровой семантики на игры с несовершенной информацией приводит к возможности существования высказывания, в игре с которым ни ∀беляр, ни ∃лоиза не будут обладать выигрышной стратегией.

Например, в семантической игре для формулы

$$(4)\ \forall x\ (\exists y/\{x\})x = y$$

в модели на индивидной области, включающей как минимум два элемента, ни у ∀беляра, ни у ∃лоизы не будет выигрышной стратегии.

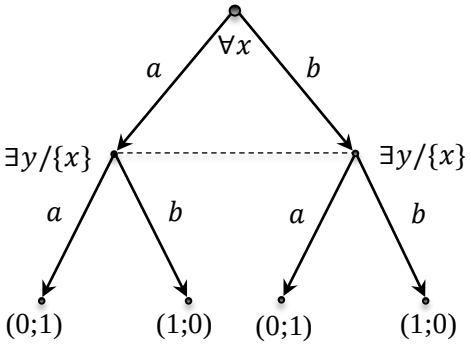


Рисунок 1

В соответствии с теоретико-игровым определением выполнимости формулы φ в модели M, формула (4) не будет ни истинной, ни ложной (в любой модели, содержащей как минимум два элемента). Такого рода эффекты, наряду с апелляцией к понятию выигрышной стратегии, вызывают целый ряд нетривиальных вопросов, касающихся онтологических обязательств IF-логики.

3.3. Онтологические обязательства IF-*логики.* Тот факт, что квантификация в IF-логике допускается не по классам индивидов, но лишь по индивидам, свидетельствует, по мнению Хинтикки, о ее первопорядковом характере.

Подобную позицию в отношении теории ветвящейся квантификации занимал У. Куайн. Он полагал "слишком ограничивающим условием" исключение ветвящихся кванторов "из нашей классической теории квантификации"[52]. Исходя из своего канонического критерия "Быть значит быть значением квантифицируемой переменной", Куайн, как известно, отказывал в онтологической нейтральности второпорядковой логике, которая допускает квантификацию по множествам и, следовательно, предполагает онтологию таких абстрактных сущностей как множества. Куайн характеризовал второпорядковую логику не как подлинную логику, но как математическую "теорию множеств в овечьей шкуре", не соответствующую критерию онтологической нейтральности для логических теорий, в то время как теорию ветвящейся квантификации, допускающую квантификацию лишь по индивидным переменным, он рассматривал как удовлетворяющую этому критерию. Вместе с тем, Куайн относился критически к стандартной интерпретации ветвящихся кванторов с помощью скулемовских функций на том основании, что она "вменяет допущение абстрактных объектов" тому, кто просто хочет сделать одну переменную независимой от другой.

На первый взгляд, IF-логика свободна от этого недостатка стандартной интерпретации, поскольку, не прибегая к квантификации по функциям, сопоставляет интерпретируемым формулам со слэш-операторами

[52] *Куайн У.* Философия логики. М.: Канон+, 2008. С. 165.

протоколы семантических игр с индивидами (не с классами!) индивидов. Каковы, однако, металогические свойства логики, оперирующей подобными протоколами?

Известно, что IF-логика компактна, то есть любое множество ее предложений имеет модель при условии, что каждое его конечное подмножество имеет модель. Кроме того, IF-логика обладает свойством Лёвенгейма (удовлетворяет теореме Лёвенгейма–Сколема о «спуске», согласно которой логика, имеющая бесконечную модель, имеет также модель со счетно бесконечной областью). С другой стороны, IF-логика неполна (она не является рекурсивно аксиоматизируемой, то есть множество ее общезначимых предложений рекурсивно неперечислимо). Таким образом, гиперклассическая[53] IF-логика, обладающая некоторыми полезными свойствами классической логики (компактностью и свойством Лёвенгейма), не обладает её важнейшим металогическим свойством – полнотой. Как ни странно, Хинтикка оценивает этот печальный факт с оптимизмом. Неполная IF-логика позволяет разрешить, по его мнению, значительную часть аномалий и парадоксов, накопленных в связи с закрепившимся в философии математики отождествлением всей логики с “элементарной логикой”. «Главное землетрясение в логике двадцатого века, – замечают Хинтикка и Санду, – первая теорема Гёделя о неполноте, к сожалению, послужила лишь усилению иллюзии полноты нашей базисной логики»[54]. Не обладающая дедуктивной полнотой IF-логика может

[53] См.: *Hintikka J.* Hyperclassical logic (a.k.a. IF logic) and its Implications for Logical Theory // Bulletin of Symbolic Logic. 2002. Vol. 8. P. 404–423.

[54] *Hintikka J., Sandu G.* A Revolution in Logic? // Nordic Journal of Philosophical Logic. 1996. Vol. 1. No. 2. P. 178.

оказаться, как полагает Хинтикка, лучшим, нежели “элементарная логика”, средством формулировки дескриптивно полных нелогических теорий[55]. Неустранимая неполнота любой интересной математической теории, доказанная К. Гёделем, обычно противопоставляется полноте чистой логики. На самом деле, замечает Хинтикка, теорема Гёделя установила только дедуктивную неполноту элементарной арифметики, то есть невозможность формального вывода S или $\neg S$ для любого замкнутого предложения S. Эта дедуктивная неполнота влечет дескриптивную неполноту элементарной арифметики, только при условии семантической полноты соответствующей логики. «Следовательно, неполнота первопорядковой IF-логики отрывает нам реальную возможность формулировать дескриптивно (модельно - теоретически) полные аксиоматические системы для различных нетривиальных математических теорий уже на уровне первого порядка без нарушения теоремы Гёделя о неполноте».[56]

Таким образом, акцентируя внимание на дескриптивных функциях логической теории, то есть на тех структурах, которые могут быть охарактеризованы ее предложениями, Хинтикка призывает к методологической терпимости в отношении ее возможной (и даже в некоторых отношениях желательной!) дедуктивной неполноты. Однако в логике, не обладающей наряду со свойством компактности, свойством полноты, множество общезначимых предложений не является рекурсивно перечислимым и отношение логического следования не может быть установлено в конечное число шагов. Известно, вместе с тем, что создатель теории моделей А.

[55] *Hintikka J.* The Principle of Mathematics Revised. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. P. 97.

[56] *Ibid.*

Тарский полагал целью логики именно описание дедуктивных систем. Под дедуктивной системой *S* в языке *L* им понималось множество всех логических следствий некоего множества *X* предложений *L*. Иначе говоря, он считал центральным понятием логики логическое следование, для изучения которого и создавалась теория моделей. Согласно классической теоретико-модельной дефиниции, предложение *X* логически следует из предложений класса *K*, если и только если каждая модель класса K является также моделью предложения X[57]. Теория моделей, ограничивающая себя дескриптивными функциями, не выполняет, таким образом, своего исторического предназначения, как и неполная IF-логика, не являющаяся приемлемой теорией дедукции[58]. Более того, экстраординарные дескриптивные возможности IF-логики (в частности, выразимость в этой логике нелинейных и обобщенных кванторов[59]) плохо согласуются

[57] *Tarski A.* Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 to 1938. Indianapolis: Hackett, 1983. P. 417.

[58] Любопытно, что Куайну был хорошо известен тот «замечательный факт, который явствует из поисков Крейга, Хенкина и других», что, допуская ветвящиеся кванторы, «вы вступаете на территорию, которая не допускает полные процедуры доказательства общезначимости и непротиворечивости одновременно» *Куайн У.* Философия логики. М.: Канон+, 2008. С.164. Вообще говоря, полнота теории являлась для Куайна важным основанием для ее включения в сферу логики (скажем, он был склонен относить теорию равенства к логике, в частности, в силу ее полноты). Однако, несмотря на «замечательный», по словам Куайна, факт неполноты теории ветвящееся квантификации, он не отказывал ей в статусе логической теории.

[59] См.: *Pietarinen A.-V.* Most Even Budged Yet: Some Cases for Game-Theoretic Semantics in Natural Language // Theoretical Linguistics. 2001. Vol.27. P.25; *Pietarinen A.-V.* Semantic Games

с тезисом о ее первопорядковом характере. Известно, что уже нелинейные кванторы позволяют выразить квантор *существует бесконечно много* и, следовательно, охарактеризовать бесконечные структуры. Более того, согласно результатам А. Эренхфойта, А. Мостовского и Д. Харела, теория ветвящейся квантификации выразительно эквивалентна второпорядковой логике. Таким образом, *онтологически нейтральная* по виду логика с ветвящимися кванторами оказалась эквивалентна по своим выразительным возможностям *онтологически нагруженной* второпорядковой логике.

IF-логика, наследующая теории ветвящейся квантификации, обнаружила столь же нетривиальные металогические свойства. Как показал Й. Вананен, вопрос об общезначимости формул IF-логики рекурсивно изоморфен вопросу об общезначимости полной второпорядковой логики[60]. Более того, он показал также[61], что множество общезначимых предложений полной второпорядковой логики представляет собой полное Π_2 множество (в смысле теоретико-множественной иерархии Леви), а, следовательно, не является Σ_2 определимым. Вместе эти результаты означают, что общезначимость формул IF-логики не является Σ_2 определимой, что очевидным образом свидетельствует, как отмечает С. Феферман, о ее принципиально неноминалистическом характере. Указывая на очевидный диссонанс декларируемой первопорядковости IF-логики и ее богатых выразительных возможностей, он справедливо замечает, что «объявляя IF- логику первопорядковой логикой, пытаются

---

and Generalised Quantifiers // Game Theory and Linguistic Meaning. Amsterdam: Elsevier, 2007. P. 183–206.

[60] *Vääänänen J.* On the Semantics of Informational Independence // Logic Journal of the IGPL. 2002. Vol. 10. P. 519.

[61] *Ibid.* P. 517.

сохранить философский пирог и съесть его»[62].

Действительно, решение вопроса об общезначимости формул IF-логики со *слэш*–операторами информационной независимости не может ограничиваться отдельной партией семантической игры с *индивидами*, но неизбежно требует отсылки к стратегиям, предполагая второпорядковую онтологию *функций*. Именно металогические свойства IF-логики, максимально сближающие её с логикой второго порядка, являются точным симптомом её онтологических обязательств. Таким образом, IF-логика, приносящая дедуктивную полноту в жертву полноте дескриптивной, еще раз подтверждает старый диагноз А. Френкеля и И. Бар-Хиллела, по наблюдению которых достаточно богатые, но дедуктивно неполные логические системы «попытались проглотить больший кусок онтологии, чем они в состоянии переварить»[63].

Действительная новизна и ценность теоретико-игровой интерпретации для IF–логики состоит не в ее мнимой *первопорядковости*, а в установлении более гибких отношений между семантикой и прагматикой. Семантические игры релятивизированы относительно прагматического контекста стратегических решений, принимаемых игроками в силу их личных преференций. Моделирование прагматических ограничений, накладываемых на эти решения, открывает широкие возможности привлечения аппарата математической теории игр не только в логической семантике, но и в логической прагматике.

---

[62] *Feferman S.* What Kind of Logic is «Independence Friendly» Logic? // The Philosophy of Jaakko Hintikka (Library of Living Philosophers. Vol. 30) / eds. R.E. Auxier, L.E. Hahn. Chicago: Open Court, 2006. P. 467.

[63] *Френкель А., Бар-Хиллел И.* Основания теории множеств. М.: Мир, 1966. С. 368.

***

На сегодняшний день теоретико-игровая семантика и прагматика представляет собой быстро развивающуюся область исследований, находящуюся на пересечении не только собственно логики и теории игр, но также формальной семантики, вычислительной лингвистики, экономики[64], теории аргументации, теории мультиагентного взаимодействия, эволюционной теории, экспериментальной психологии и ряда других дисциплин. В свете стремительного развития этого исследовательского направления, задача полного и исчерпывающего описания всего спектра проблематики, относящегося к теоретико-игровой семантике и прагматике, вряд ли представляется осуществимой.[65]

В данной книге мы рассмотрим лишь некоторые аспекты теоретико-игровой семантики и прагматики, демонстрирующие эвристический потенциал теоретико-игрового инструментария в применении к анализу как формальных, так и естественных языков.

Раздел I «*От языковых игр к теоретико-игровой семантике и прагматике*» (Е.Г. Драгалина-Черная) посвящен выявлению историко-философских предпосылок и эпистемологических перспектив теоретико-игровой

[64] См., напр.: *Rubinstein A.* Economics and Language: Five Essays. Cambridge UK: Cambridge University Press, 2000; *Zhang W., Grenier G.* How can language be linked to economics? A survey of two strands of research // Language Problems and Language Planning. 2013. Vol. 37, № 3. P. 203–226.

[65] В качестве примера удачной попытки такого обзора следует привести недавнюю 500-страничную монографию (которая, тем не менее, затрагивает далеко не все релевантные темы) классика теоретико-игровой семантики и прагматики ван Бентема. См.: *van Benthem J.* Logic in Games. Cambridge MA; L.: MIT Press, 2014.

семантики и прагматики, в частности эволюции концепции языковых игр в ее взаимодействии с математической теорией игр и различными экономическими теориями, а также использованию аппарата теории игр (циклических игр и игр с независимыми платежами) для разрешения внутренних затруднений философии Витгенштейна. Раздел II «*Аспекты теоретико-игровой семантики для неклассических логик*» (В.Л. Васюков) посвящен теоретико-игровой семантике для ряда неклассических логик: квантовой модальной логики Дишканта, некоторых вариантов нефрегевской логики и системы R релевантной логики. Раздел III «*Аспекты теоретико-игровой прагматики*» (В.В. Долгоруков) посвящен рассмотрению перспектив применения аппарата сигнальных игр для моделирования микропрагматических (обработка многозначных выражений, дискурсивная анафора, металингвистическое отрицание, количественные импликатуры) и макропрагматических (порождение частных импликатур, динамика иерархии доминирования коммуникативных максим, использование косвенных речевых актов как эффективной коммуникативной стратегии) феноменов. Введение и заключение подготовлены Е.Г. Драгалиной-Черной и В.В. Долгоруковым.

Многие из результатов, представленные в данной книге, были впервые изложены на заседаниях научно-теоретических семинаров «Формальная философия» и «Теоретико-игровые методы в логике и лингвистике» (факультет философии НИУ ВШЭ)[66]. Авторы благодарят участников этих семинаров за ценные замечания, вопросы и комментарии, послужившие важным источником новых идей.

Авторы выражают благодарность Российскому гуманитарному научному фонду (РГНФ) и Научному

[66] См.: URL.: http://phil.hse.ru/form_phil/

фонду Национального Исследовательского Университета «Высшая Школа Экономики» за поддержку исследований, результаты которых нашли отражение в настоящей книге.

РАЗДЕЛ I

ОТ ЯЗЫКОВЫХ ИГР К ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКЕ И ПРАГМАТИКЕ

Глава 1. ЯЗЫКОВЫЕ ИГРЫ: ОТ ИСЧИСЛЕНИЯ К ИГРЕ И *VICE VERSA*

1.1. ЯЗЫКОВАЯ ИГРА КАК ИСЧИСЛЕНИЕ

Языковая игра вошла в число базовых метафор современной философии благодаря поздним работам Людвига Витгенштейна. Впервые он говорит о языковой игре (*Sprachspiel*) в лекциях 1932–1933 годов и в «Голубой тетради» (1933–1934 гг.), но статус *формы жизни* (*Lebensform*) она приобретает в «Коричневой тетради» (1934– 935 гг.) и, конечно, в «Философских исследованиях», опубликованных посмертно в 1953 году. Критикуя свой ранний проект построения изоморфного реальности идеального языка, Витгенштейн настаивает на утопичности представления об устанавливаемой априорным образом сущности языка, таящейся в статике логико-грамматических структур. «Мышление окружено неким ореолом, – характеризует он суеверную[67] установку «Логико-философского трактата». – Его сущность, логика представляют (darstellt) порядок мира, причем порядок априорный, то есть порядок *возможностей*, который должен быть общим для мира и мышления ... Этот порядок есть как бы *сверх* – порядок *сверх* – понятий. А между тем, если слова “язык”, “опыт”, “мир” находят применение, оно должно быть столь же непритязательным (niedrige), как использова-

[67] «Утверждение «Язык (или мышление) есть нечто уникальное» оказывается неким суеверием (а не ошибкой!), порождаемым грамматическими иллюзиями» *Витгенштейн Л.* Философские исследования // *Витгенштейн Л.* Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 127.

ние слов “стол”, “лампа”, “дверь”»[68]. Значение языкового выражения – это не скрывающаяся за поверхностными структурами языка ментальная сущность, а всего лишь функция в конкретной языковой деятельности, для характеристики которой Витгенштейн привлекает целое семейство метафор: город, лабиринт, ящик с инструментами, мифология, река, форма жизни и, конечно, игра.

Обладает ли метафора языковой игры инструментальным характером, который позволил бы ей осуществлять межпредметное отображение, то есть перенос концептуальных структур с одной предметной области на другую? Являлось ли такое отображение целью Витгенштейна? Стремился ли он вообще к теоретической концептуализации какой-либо предметной области?

Известно, что поздняя философия Витгенштейна принципиально атеоретична. «Что верно, то верно, – настаивает он, – нашим изысканиям не обязательно быть научными. … И нам не надо развивать какую-либо теорию. В наших суждениях неправомерно что-то гипотетическое. Нам следует отказаться, от всякого *объяснения* и заменить его только описанием. Причем это описание приобретает свое целевое назначение – способность прояснять – в связи с философскими проблемами. Таковые, конечно, не являются эмпирическими проблемами, они решаются путем такого всматривания в работу нашего языка, которое позволяет осознать его действия вопреки склонности истолковывать их превратно… Философия есть борьба против зачаровывания

[68] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 124–125.

нашего интеллекта средствами нашего языка»[69]. Возможна ли, однако, иная исследовательская стратегия, ориентированная на создание *формальной теории* языковых игр?

На первый взгляд, естественным претендентом на роль такой теории является разрабатываемая современниками Витгенштейна математическая теория игр. Первым существенным шагом на пути к созданию теории салонных игр стал доклад Э. Цермело «О применении теории множеств в теории шахмат», с которым он выступил в 1912 году на Международном математическом конгрессе в Кембридже. Цермело настаивал на теоретическом характере своего подхода к шахматным играм, который «не имеет дело с практическими методами игр, а скорее дает ответ на следующий вопрос: может ли значение некоторой возможной позиции в игре для одного из игроков быть вычислено математически и объективно или, по крайней мере, определено, не прибегая к более субъективным психологическим понятиям?»[70]. Формирование математической теории игр начинается в 20-х годах прошлого века благодаря формализации понятия стратегии Э. Борелем, Л. Кальмаром, Д. Кёнигом и Дж. фон Нейманом, с работами которых Витгенштейн был знаком. В 1944 году теория игр получает классическое оформление, позволившее распространить теоретико-игровые методы на экономику, в фундаментальной книге Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение».

---

[69] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 127.

[70] *Zermelo E.* On the Application of Set Theory to the Theory of Chess games // Proceedings of the Fifth International Congress of Mathematicians, Cambridge, 22-28 Aug. 1912. II. P. 501.

Переход от игрового моделирования экономического поведения к теоретико-игровому анализу языковой деятельности представляется вполне естественным. Уже А. Смит указывал на генетическую связь экономических и логико-лингвистических способностей, отмечая, что разделение труда «является неизбежным следствием определенной склонности, заложенной в человеческой природе: склонности к бартеру, торговле, обмену одного на другое... Сама эта склонность... представляется необходимым следствием способности к рассуждению и речи»[71]. Смит полагал эту склонность специфичной только для человека. «Никто никогда не видел собаку, – замечает он, – совершающую с другой собакой справедливый и преднамеренный обмен одной кости на другую. Никто никогда не видел, чтобы какое-то животное жестами или криком показывало другому: это – мое, это – твое, я отдам тебе одно в обмен на другое»[72]. Смит обращал особое внимание на аргументативную природу экономических взаимодействий: «Предложение шиллинга, смысл которого представляется таким прозрачным и простым, на самом деле является выдвижением аргумента с целью убедить кого-то сделать то-то и то-то, как если бы это было в его интересах»[73].

Вместе с тем, попытка распространения аппарата математической теории игр на языковые игры Витгенштейна чревата методологическими недоразумениями. Дело в том, что значительное влияние на австрийских, немецких, венгерских математиков первых десятилетий прошлого века оказывала программа Д. Гильберта. Ис-

[71] *Smith A.* An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Liberty Fund, Indianapolis, 1981. P. 25.

[72] *Ibid*. P. 26

[73] *Smith A.* Lectures on Jurisprudence. Oxford: Clarendon Press,1978. P. 325.

ходя в своих «Основаниях геометрии», опубликованных в 1899 году, из трактовки геометрии как исчисления, он подчеркивал известную произвольность таких названий как “точка”, “прямая”, “плоскость”. «Согласно известному анекдоту, – отмечает Бурбаки, – Гильберт охотно выражал эту идею, говоря, что можно было бы, ничего не меняя в геометрии, слова “точка”, “прямая” и “плоскость” заменить словами “стол” “стул” и “пивная кружка”»[74]. Гильберт делал акцент на аксиоматическом построении и доказательстве непротиворечивости геометрии. Любая система объектов, удовлетворяющая принятым аксиомам, квалифицируется им как геометрия. Будучи исчислением, геометрия не имеет, с точки зрения Гильберта, фиксированной интерпретации и допускает переинтерпретацию. Трактовка языка как исчисления позволяет варьировать его интерпретацию в данном универсуме, менять универсум рассмотрения, ставить и решать в систематической форме метаязыковые и метатеоретические вопросы. Полемизируя с Г. Фреге, который полагал необходимым определять базисные понятия геометрии путем указания их смысла в реальном мире, Гильберт писал: «Попытаться подобным образом дать определение точки, на мой взгляд, невозможно, поскольку только вся структура аксиом дает полное определение … “Точка” в эвклидовой, неэвклидовой, архимедовой, неархимедовой геометрии представляет собой нечто отличное в каждом отдельном случае»[75].

Влияние гильбертовской модели языка на создателей математической теории игр трудно переоценить. Фон Нейман и Моргенштерн скептически относились к стандартному для их современников применению в эко-

[74] *Бурбаки Н.* Теория множеств. М.: Мир, 1965. С. 321.

[75] *Frege G.* Philosophical and Mathematical Correspondence. Oxford, 1980. P. 40.

номике тех математических методов, которые используются в физике, обвиняя в старомодности проекты моделирования взаимно-однозначного отношения отображения между теорией и реальностью и призывая подходить к предлагаемому ими определению понятия игры «прежде всего в духе современного аксиоматического метода»[76]. Прямо ссылаясь на «Основания геометрии» Гильберта, они подчеркивали методологическое родство своей теории «современному подходу к аксиоматизации таких дисциплин как логика, геометрия и т.д. Так, при аксиоматизации геометрии обычно считается, что понятия точки, прямой и плоскости не следует априори отождествлять с какими-либо интуитивными представлениями – они являются лишь обозначениями объектов, относительно которых предполагается только выполнение свойств, выражаемых аксиомами»[77]. Обсуждая металогические свойства (непротиворечивость, неполноту, независимость аксиом) аксиоматической теории игр, создатели теории игр выносят оптимистический вердикт: «группа явлений, носящих в основном психологический характер, аксиоматизирована»[78]. Возможно ли, однако, представление языковых игр как абстрактных аксиоматических систем, а регулирующих их правил как исчислений?

Очевидно, что именно метафора исчисления выполняла эвристические функции при переходе Витгенштейна к концепции языковых игр. В «Философской грамматике» он с полной определенностью констатирует: «Для нас язык есть исчисление; он характеризуется

[76] *фон Нейман Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970. С. 100.

[77] *Там же.*

[78] *Там же.* С. 103.

лингвистической деятельностью»[79]. В метафоре исчисления для Витгенштейна важен, таким образом, не столько формальный характер преобразований, существенный для Гильберта, сколько тот факт, что исчисление не сводится к построению теории и ее теоретико-модельной интерпретации, но требует *действий* по правилам. Более того, метафора исчисления, исключающая многие виды языковой деятельности, представляется ему чрезмерно ограничивающей. «Я сказал, – замечает Витгенштейн, – что значением слова является его роль в исчислении языка. (Я сравнил его с ходом в шахматах). Теперь давайте подумаем, как мы строим исчисление со словом, например, со словом "красный". Нам известно, где цвет расположен, какова форма и размер цветного пятна или цветного объекта, является ли цвет чистым или смешанным, светлым или темным, остается ли он постоянным или меняется и т.д. и т.п. Заключения выводятся из этих предложений, они переводятся в диаграммы и в поведение путем рисования, измерения и вычисления. Но подумайте о значении слова «О!». Если бы нас спросили об этом, мы бы сказали, «О» является вздохом; мы можем, например, сказать что-то подобное: «О, опять идут дожди». И это было описанием использования слова. Но что соответствует теперь исчислению – сложная игра, в которую мы играем с другими словами? При использовании слова "О!" или "Ура" или "Хм" нет ничего подобного»[80].

Впрочем, Витгенштейн не исключает применимости метафоры исчисления к некоторым языковым играм. «Августин, – замечает он, – действительно описывает исчисление нашего языка, только не все, что мы

[79] *Wittgenstein L.* Philosophical Grammar. Oxford: Blackwell Publishers, 1974. P. 193.

[80] *Ibid.* P. 67.

называем языком, является таким исчислением»[81]. Любопытно, что в рукописях 1939 года, опубликованных в *Nachlaß,* Витгенштейн вновь упоминает августинианскую концепцию значения, теперь уже в связи с экономическими теориями: «Августин описывает так сказать систему коммуникации; однако не все, что мы называем языком, является этой системой. (И это следует сказать во множестве случаев, когда встает вопрос: «Это соответствующее описание или нет?». Ответом будет: «Да, соответствующее, но только для узко ограниченной области, а не для всего, что вы намеревались описать с его помощью». Подумай о теориях экономистов)»[82].

Таким образом, Витгенштейн не использует метафору исчисления для моделирования языковых игр, а, напротив, включает исчисления в семейство языковых игр, открывая путь не столько к теоретико-игровой формализации языковых игр, сколько к представлению формальных исчислений как разновидности языковых игр. Сводится ли такое представление к методологическому предостережению об опасности экстраполяции метафоры исчисления на все без исключения языковые игры или оно способно на большее, осуществляя витгенштейновскую *смену аспекта* при *всматривании в работу* логических исчислений?

---

[81] *Wittgenstein L.* Philosophical Grammar. Oxford: Blackwell Publishers, 1974. P. 8.

[82] *Wittgenstein's Nachlass*, The Bergen Electronic Edition, The University of Bergen, Oxford, New York: Oxford University Press., 1998-2000. P. 226. Упоминание *теорий экономистов* исключается из знаменитого обсуждения концепции языка Августина в «Философских исследованиях».

1.2. ИСЧИСЛЕНИЕ КАК ЯЗЫКОВАЯ ИГРА

Исчисление предполагает выполнение формальных действий по строго определенным правилам. Однако никакое правило языковой игры не определяет однозначно всех соответствующих ему способов действия, характеризуясь тем, что Ж. Бувресс называет *креативностью употребления*[83]. «Я говорил об употреблении слова, – замечает Витгенштейн, – оно не всецело очерчено правилами. Но как выглядит игра, полностью ограниченная правилами, не допускающая ни тени сомнения, игра, которую всякое отклонение заклинивает? – Разве нельзя представить себе правило, регулирующее применение данного правила? А также сомнение, снимающее *это* правило, – и так далее?»[84].

По сути, эти вопросы были поставлены уже Льюисом Кэрроллом в его знаменитой двухчастной инвенции «Что Черепаха сказала Ахиллесу?»[85]. По версии Кэрролла, Ахиллес догнал черепаху и, с удовольствием устроившись на ее панцире, вступил с ней в логическую беседу. Они обсуждают три высказывания: (*A*) Равные одному и тому же равны между собой; (*B*) Две стороны этого треугольника равны одному и тому же; (*Z*) Две стороны этого треугольника равны между собой. Очевидно, что *Z* логически следует из *A* и *B*. Однако Че-

---

[83] См.: *Бувресс Ж.* Правила, диспозиции и габитус // Социоанализ Пьера Бурдьё. Альманах Российско-французского центра социологии и философии Российской Академии наук. М.: Институт экспериментальной социологии; СПб.: Алетейя, 2001. С. 224–249.

[84] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 119.

[85] См.: *Кэрролл Л.* Что Черепаха сказала Ахиллесу? // Кэрролл Л. История с узелками. М.: Мир, 2000.

репаха принимает истинность *A* и *B*, не соглашаясь с истинностью импликативного высказывания (C) «Если *A* и *B* истинны, то *Z* должно быть истинно». Она просит Ахиллеса «с помощью логических доводов» заставить ее принять *Z*. Ахиллес начинает, обращаясь к Черепахе с просьбой принять *C*, что Черепаха и делает, только просит все тщательно записывать. Ахиллес пишет в своей тетради: (*A*), (*B*), (*C*), (*Z*). После чего говорит Черепахе: «Если ты принимаешь *A*, *B* и *C*, ты должна принять *Z*». В ответ на недоумение Черепахи, Ахиллес поясняет: «Потому что это логическое следование. Если *A*, *B* и *C* верны, *Z* должно быть верно. Ты не будешь возражать против этого правила, назовем его *D*?». Черепаха согласна при условии, что Ахиллес запишет и это *новое* утверждение *D*. Ахиллес записывает и спрашивает: «Ну теперь-то, когда ты принимаешь *A*, *B*, *C* и *D*, конечно, ты принимаешь *Z*?». «Разве это так уж необходимо? – с невинным видом спрашивает Черепаха. – А если я по-прежнему отказывается принять *Z*?». «Тогда Логика возьмет тебя за горло и заставит сделать это! – торжествующе восклицает Ахиллес. – Логика скажет тебе: "Тебе ничего не остается"». Черепаха согласна, но упорствует в своем педантизме: «Что бы Логика ни сказала мне, это (назовем его *E*) стоит записать». Рассказ заканчивается несколько месяцев спустя, когда рассказчик, которого отвлекли неотложные дела в банке, возвращается на место спора и находит Ахиллеса на спине многотерпеливой Черепахи. Число суждений переваливает за тысячу, Ахиллес сдается.

Потенциально бесконечный спор Ахиллеса с Черепахой свидетельствует о том, что любая попытка снабдить правило вывода инструкцией, регламентирующей его применение, уводит в дурную бесконечность автокомментария. Мета-сборник инструкций, содержащий правила следования правилам первого уровня, должен

быть снабжен мета-мета-сборником, содержащим инструкции, как правильно следовать инструкциям второго уровня. Логический вывод не может сводиться к рефлексивному схватыванию и последующей знаковой фиксации гипотетической ментальной сущности отношения логического следования. Выход из апории бесконечных мета-инструкций указывает Витгенштейн, согласно которому «"следование правилу" – некая практика. Полагать же, что следуешь правилу, не значит следовать правилу»[86].

Выведение логических следствий – это не обсуждение на метаязыковом уровне логических отношений между высказываниями, а практика, тренинг, навык. Необходим упорный культурный тренинг, чтобы принимать во внимание только информацию, содержащуюся в посылках, или абстрагироваться от фактической ложности посылок, гипотетически допуская их истинность. Однако вряд ли рационально для критически мыслящего человека механически выводить все возможные логические следствия из его знаний или по правилам классической логики заключать на основании весьма вероятного наличия противоречий в этих знаниях, что он является, скажем, пингвином или что луна сделана из зеленого сыра. Означает ли подобная коллизия логической теории (*logica docens*) и практики рассуждений реальных когнитивных агентов (*logica utens*) ущербность *logica utens* как следствие общего несовершенства человеческой природы, или, напротив, она является симптомом неадекватности классической *logica docens*, принимающей, в частности, принцип «из противоречия следует все, что угодно»? В первом случае кор-

[86] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 163.

рекции должны быть подвергнуты «идолы человеческого разума», искажающие «правильные» рассуждения идеального когнитивного агента, во втором – классическая логика, которая должна быть преобразована в «правильную», скажем, релевантную или паранепротиворечивую логику. Обе стратегии опираются, однако, на представление о некоем идеальном логическом исчислении и не соответствуют духу поздней философии Витгенштейна.

Ссылаясь на замечание Ф. Рамсея о нормативной природе логики, Витгенштейн подчеркивает, что «именно в философии мы часто сравниваем употребление слов с играми, вычислениями по строгим правилам, но не можем утверждать, что употребляющий данный язык *должен* играть в такую игру. – Если же говорить, что наше речевое выражение только приближается к подобным исчислениям, то это граничит с непониманием. Ведь при этом может показаться, будто в логике речь идет о некоем идеальном языке. Будто наша логика является логикой как бы безвоздушного пространства. – Между тем логика рассматривает язык – и мышление – не в том плане, в котором естествознание изучает некое явление природы, и в крайнем случае можно сказать, что мы *конструируем* идеальные языки. Но при этом слово ”идеальное” вводило бы в заблуждение, создавая впечатление, будто эти языки лучше, совершеннее, чем наш повседневный язык; будто задача логики – показать наконец людям, как выглядит подлинное предложение»[87]. Будучи языковыми играми, формальные исчисления не существуют в «безвоздушном пространстве», но, разворачиваясь во времени, нацелены на решение

[87] *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 117-118.

конкретной задачи в определенном контексте. «Правила логического вывода, – замечает Витгенштейн, – это правила *языковой* игры»[88].

Решающую роль в следовании правилу логического вывода играет соглашение, конвенция реальных рассуждающих людей. «И мышление, и умозаключение (как и счет), – замечает Витгенштейн, – разумеется, характеризуются для нас не произвольными дефинициями, а естественными контурами, внутреннему пространству которых соответствует то, что можно назвать ролью мышления и умозаключения в нашей жизни. Ведь мы согласны с тем, что законы вывода не принуждают нас говорить или писать то-то, как рельсы принуждают поезд катиться по ним… Тем не менее можно сказать, что законы вывода вынуждают нас действовать определенным образом, вынуждая в таком же смысле, как и другие законы в человеческом обществе … Кто умоза-

[88] *Витгенштейн Л.* Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы (часть II, книга I). М.: Гнозис. С. 191. Взгляд на исчисление как языковую игру позволяет Витгенштейну, в частности, поставить вопрос: «Не обладают ли исчисления с противоречием своим собственным специфическим очарованием? Вероятно, скажут, что нет – такое исчисление было бы тривиально. Поскольку из противоречия следует любая формула, вы можете записать любую произвольную формулу, и от этого исчисление утратит весь свой интерес. На это я ответил бы так. В этом случае исчисление состоит (не так ли?) из двух частей, из первой части, разворачивающейся до обнаружения противоречия, и из второй части, в которой допускается запись любой формулы. Первая часть представляет интерес» *Ludwig Wittgenstein und der Wiener Kreis*, Oxford, 1979. P. 196–197. См. подробнее: *Драгалина-Черная Е.Г.* Фобия логического пространства: Людвиг Витгенштейн об отрицании и противоречии // Онтология негативности. М.: Канон+, 2015 (в печати).

ключает иначе, тот всегда вступает в конфликт, скажем, с обществом; а также сталкивается с другими нежелательными практическими последствиями»[89].

Согласно классическому определению Д. Юма, конвенция есть «общее осознание общего интереса; каковое осознание все члены общества выражают друг другу, и каковое побуждает их регулировать свое поведение определенными правилами. Я замечаю [например], что в моих интересах будет не лишать другого его достояния – при условии, что он будет действовать таким же образом по отношению ко мне. Он осознает подобный же интерес в регулировании своего поведения. Когда это общее осознание интереса взаимно выражено и известно обоим, оно порождает соответствующее намерение и поведение. И это можно с достаточными основаниями назвать конвенцией или соглашением между нами – хотя и без посредничества обещаний; поскольку действия каждого из нас соотносятся с действиями другого и совершаются на основе предположения, что нечто должно быть совершено противной стороной»[90]. Осознание общего интереса влечет достижение неявного соглашения, которое делает возможной координацию действий (Юм приводит пример с гребцами) без эксплицитного контракта и принуждения. Согласно Витгенштейну, совместные действия представляют собой согласие не мнений, а форм жизни. Это согласие не предполагает обязательной осознанности или рефлексивности[91]. «Под со-

---

[89] *Витгенштейн Л.* Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы (часть II, книга I). М.: Гнозис. С. 38.

[90] *Юм Д.* Трактат о человеческой природе // Сочинения в 2-х т. Т. 1. *М.*: Мысль, 1996. С. 57.

[91] См.: *Бувресс Ж.* Правила, диспозиции и габитус // Социоанализ Пьера Бурдьё. Альманах Российско-французского центра социологии и философии Российской

глашением, – подчеркивает Витгенштейн, – я понимаю то, что употребление некоего знака согласуется с языковыми привычками или языковой тренировкой».[92]

1.3. ЭКОНОМИКА ЯЗЫКОВЫХ ИГР

Разъясняя природу соглашения относительно следования правилу логического вывода, Витгенштейн обращается к экономической аналогии. «В чем состоит согласие людей относительно признания той или иной структуры в качестве доказательства? – спрашивает он. – В том, что они используют слова как *язык*? Как то, что мы называем “языком”. Представь себе людей, пользующихся в обращении деньгами, – монетами, которые выглядят как наши монеты, отчеканенные из золота или серебра; и они тоже отдают их за товары. – Но каждый предлагает за них столько, сколько ему хочется, а продавец не отпускает покупателю больше или меньше товара в соответствии с полученной от него суммой. Одним словом, эти деньги или то, что выглядит как деньги, играют у них совсем иную роль, чем у нас. Мы чувствовали бы себя значительно менее родственными этим людям, чем людям, которые еще вообще незнакомы с деньгами и практикуют примитивный вид товарообмена. – ”Но монеты этих людей тоже имеют какой-то смысл!” – Тогда все, что делают люди, имеет какой-то

Академии наук. М.: Институт экспериментальной социологии; СПб.: Алетейя, 2001. С. 224–249.

[92] Wittgenstein's Lectures, Cambridge, *1932–1935*. Oxford: Blackwell, 1979. P. 89–90.

смысл? Скажем, религиозное действие»[93]. Нельзя считать людей, занятых столь экзотическими обменами, неразумными или даже просто экономически нерациональными, если мы не знаем цели их действий.

Внимание к разворачивающейся в реальном времени целесообразной деятельности сближает Витгенштейна не столько с математической теорией игр, сколько с новой австрийской экономической школой Л. фон Мизеса и его ученика, кузена Витгенштейна Ф. Хайека[94]. Развивая праксеологический подход к экономическим отношениям, фон Мизес рассматривал деятельность как *конечную данность*. «Экономическая наука как часть более общей теории человеческой деятельности, – подчеркивает он, – имеет дело со всей человеческой деятельностью, т.е. целенаправленным стремлением человека к достижению избранных целей, каковы бы они ни были. Применять концепцию *рационального* и *иррационального* к избранным конечным целям бессмысленно. Мы можем назвать иррациональной конечную данность, т.е. те вещи, которые наш разум не способен ни проанализировать, ни свести к другим конечно данным вещам. В таком случае любая цель, поставленная перед собой любым человеком, является иррациональной. Не более и не менее рационально стремиться к богатству, как Крез, чем стремиться к бедности, как буддийские монахи»[95]. Если, скажем, человек

---

[93] *Витгенштейн Л.* Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы (часть II, книга I). М.: Гнозис. С. 191.

[94] См.: *Hayek F.* A. Remembering My Cousin Ludwig Wittgenstein (1889–1951) // The Fortunes of Liberalism: Essays on Austrian Economics and the Ideal of Freedom / ed. F.A. Hayek Chicago: Chicago University Press., 1992. P. 176–181.

[95] *Мизес Л.* Человеческая деятельность: Трактат по экономической теории. Челябинск: Социум, 2005. С. 854.

утром продает свою кровать, потому что выспался, а вечером покупает ее за двойную цену, потому что теперь он опять хочет спать (пример Ж.-Ж. Руссо), то, несмотря на конечную нерациональную потерю денег, каждая его торговая операция вполне рациональна в отношении собственной частной цели[96]. Абсурдная ситуация, обусловленная подобной *локальной рациональностью*, описывается в известном анекдоте из коллекции, собранной З. Фрейдом. Человек зашел в кондитерскую и попросил дать ему пирожное. Однако он тут же вернул его обратно и попросил взамен рюмку ликера. Он выпил ликер и, не заплатив, направился к выходу. Владелец кондитерской остановил его: «Вы не заплатили за ликер». «Но ведь я же отдал за него пирожное», – возразил посетитель. «Но ведь вы не заплатили и за пирожное», – недоумевает кондитер. «Так я же его не ел», – парирует гость[97]. О ведущих к абсурду *локально рациональных* действиях повествует и анекдот, рассказанный в эссе А. Камю о Ф. Кафке. Сумасшедший ловит рыбу в ванной. Врач, у которого есть свои идеи о психиатрическом лечении, спрашивает его: «А если клюнет?», но встречает отповедь: «Быть этого не может, идиот, это же ванна». «Мир Кафки, – замечает Камю, – поистине невыразимая вселенная, в которой человек предается мучительной роскоши: удит в ванне, зная, что из этого ничего не выйдет»[98].

---

[96] См.: *Long R.* Anti-Psychologism in Economics: Wittgenstein and Mises // The Review of Austrian Economics. 2004. Vol. 17, № 4. P. 345–369.

[97] См.: *Минский М.* Остроумие и логика когнитивного бессознательного // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 23. М., 1988. С. 281.

[98] *Камю А.* Надежда и абсурд в творчестве Франца Кафки // Камю А. Бунтующий человек. М., 1990. С. 96.

Языковая игра как форма жизни является *конечной данностью*, последней инстанцией обоснования и собственным судьей. «Однако обоснование, оправдание свидетельства приходит к какому-то концу, – замечает Витгенштейн, – но этот конец не в том, что определенные предложения выявляются в качестве непосредственно истинных для нас; то есть не в некоторого рода *усмотрении* с нашей стороны, а в нашем *действии*, которое лежит в основе языковой игры»[99]. Самодостаточность языковой игры проявляется в безусловности следования ее конститутивным правилам. «Регулятивные правила, – как отмечает Дж. Серль, – регулируют деятельность, существовавшую до них, – деятельность, существование которой логически независимо от существования правил. Конститутивные правила создают (а также регулируют) деятельность, существование которой логически зависимо от этих правил»[100]. Согласно Витгенштейну, конститутивное правило – это правило грамматическое. «Грамматические конвенции, – подчеркивает он, – не могут быть обоснованы описанием того, что репрезентировано. Любое такое описание уже предполагает грамматические правила»[101]. Грамматическими конвенциями, в частности, являются правила вывода, и именно поэтому мыслить нелогично невозможно. Эта невозможность носит неэмпирический характер. Когда мы говорим, что некто “не может мыслить нелогично”, мы не имеем в виду, что “как бы он не пытался, он не сможет этого сделать”, но, скорее, что мы не

[99] *Витгенштейн Л.* О достоверности // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 378.

[100] *Серль Дж.* Что такое речевой акт // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 17. М.: Прогресс, 1986. С. 153.

[101] *Wittgenstein L.* Philosophical Remarks. Oxford: Blackwell, 1975. P. 55.

называем нечто мышлением, если оно нелогично[102]. Неспособность помыслить что бы то ни было, даже будучи обнаруженной, являлась бы лишь эмпирическим фактом, который не может обосновать логический принцип. Правила вывода вообще не могут быть обоснованы, но не потому что относительно них, по словам Аристотеля, «невозможно ошибиться»[103], а в силу их грамматического и в этом смысле произвольного характера. «Законы логики, – как замечает Витгенштейн, – например законы исключенного третьего и противоречия являются произвольными»[104].

Грамматика экономической реальности также задается конститутивными правилами, что позволяют идеологам новой экономической школы говорить о неэмпирическом характере экономического исследования. «Само собой разумеется, что объекты экономической деятельности не могут быть определены объективно, но лишь по отношению к целям человека, – отмечает Хайек, – Ни "товар" или" экономическое благо", ни "продовольствие" или "деньги" не могут быть определены в физических терминах. Экономической теории нечего сказать о маленьких круглых дисках из металла, каковые объективистский или материалистический подход

---

[102] См.: *Витгенштейн Л.* Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы (часть II, книга I). М.: Гнозис. С. 38.

[103] «А самое достоверное из всех начал – то, относительно которого невозможно ошибиться, ибо такое начало должно быть наиболее очевидным (ведь все обманываются в том, что не очевидно) и свободным от всякой предположительности» *Аристотель.* Метафизика // Аристотель. Соч. В 4 т. М.: Мысль, 1975. Т. 1. С. 125.

[104] *Витгенштейн Л.* Желтая книга // Хинтикка Я. О Витгенштейне. Витгенштейн Л. Из «лекций» и «заметок». М.: Канон+, 2013. С. 152.

может попытаться определить как деньги. ... Мы также не могли бы различить в физических терминах, совершают ли двое мужчин бартер или обмен, либо они играют в какую-то игру или исполняют ритуал. Если мы не сможем понять, что означают для действующих людей их действия, любые попытки объяснить их, то есть подвести их под правила, ... обречены на провал»[105]. Каждая денежная операция предполагает априорную в отношении этой операции праксеологическую категорию обмена, подобно тому, как визуальное опознание красного цвета предполагает знакомство с категорией цвета. «Мы обнаружили, – констатирует Хайек, – что наша способность опознавать действия как следующие правилам и обладающие значением, базируется на том, что мы уже оснащены этими правилами. Это знание на основе знакомства предполагает, таким образом, что некоторые из правил, благодаря которым мы познаем и действуем, являются теми же, которыми мы руководствуемся в нашей интерпретации этих действий»[106]. Именно такого рода правила выполняют конститутивные функции в отношении институциональных структур. Экономическая онтология оказывается, таким образом, деонтологией согласованных действий и полномочий. «Социальные объекты, – замечает Серль, – всегда … конституированы социальными актами; и в некотором смысле эти объекты являются просто континуальной возможностью деятельности»[107].

---

[105] *Hayek F.A.* Law, Legislation, and Liberty: A New Statement of the Liberal Principles of Justice and Political Economy. Vol. I, Rules and Order. Chicago: University of Chicago Press, 1973. P. 52–53

[106] *Hayek F.A.* Studies in Philosophy, Politics and Economics. Chicago: University of Chicago Press, 1967. P. 59.

[107] *Searle J.R.* The Construction of Social Reality. New York: Free Press, 1995. P. 36.

Формальное моделирование языковых игр логического вывода также предполагает переход к формальной деонтологии и соответствующей ей динамической трактовке формальности. Если субстанциальная формальность обусловливает понимание логики как теории абстрактных объектов, то динамическая формальность делает ее предметом социальные объекты, характеризуя особый способ следования правилу[108]. В противоположность субстанциальной модели, исходящей из рассмотрения абстрактного объекта как структуры, конститутивную формальность можно определить, пользуясь выражением Витгенштейна, как возможность структуры. Сами структуры предстают теперь не как абстрактные объекты, а как паттерны действий. Конститутивная формальность динамической теории языковых игр будет заключаться в ее способности продемонстрировать, каким образом одно действие делает возможным другое, более сложное действие, и соответствовать, таким образом, принципу композициональности в его интерактивной интерпретации[109]. Известно, однако, что в более широком контексте конститутивное правило может выполнять функции регулятива. Например, правила денежного обращения конститутивны в отношении акта покупки кровати незадачливым сновидцем из примера Руссо, но регулятивны в немеркантильной языковой игре исполнения некоего ритуала, обусловленного регулярным чередованием сна и бодрствования. Если композициональность соответствует конститутивной фор-

[108] См. подробнее: *Dragalina-Chernaya E.* Logical hylomorphism revisited //Philosophy, Mathematics, Linguistics: Aspects of Interaction 2014 (PhML-2014). St. Petersburg: The Euler International Mathematical Institute, 2014. P. 6–11.

[109] См.: *Драгалина-Черная Е.Г.* Онтологии для ∀беляра и ∃лоизы. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. С. 104–105.

мальности теории, то принцип контекстуальности является следствием относительности самого деления правил языковых игр на конститутивные и регулятивные.

Таким образом, идеализирующие предпосылки классической теории игр как теории абстрактных аксиоматических систем могут стать препятствием для построения формальной теории языковых игр. Моделирование динамической формальности требует обращения к методам, восприимчивым не только к композициональности, но и к контекстуальности языковых игр, – аппарату теории речевых актов, институционального анализа, теоретико-игровой прагматики.

Подобный *прагматический поворот* происходит и в экономической теории. Так, ведущий теоретик новейшего французского проекта экономики конвенций О. Фавро характеризует ее как *экономику языковых игр*. Скаредный, эгоцентричный и всеведущий *homo economicus* классической теории игр, чья рациональность моделируется функцией полезности на абстрактной номенклатуре благ, уступает место *«homo economicus*, разговаривающему с себе подобными»[110]. «Предполагается, что экономика языковых игр, – отмечает Фавро, – поставит обычного человека в центр теоретического языка, то есть – вот парадокс – обыденный язык в центр языка формального! Это стало бы прекрасным продолжением и завершением революционной программы Витгенштейна»[111]. Таким образом, формальная теория языковых игр – как в логике, так и в экономике – воз-

[110] *Бесси К., Фавро О.* Институты и экономическая теория конвенций // Вопросы экономики. 2010. № 7. С. 23.

[111] *Favereau O.* Quand les parallèles se rencontrent: Keynes et Wittgenstein, l'économie et la philosophie // Revue de Métaphysique et de Morale. 2005. No. 3. Économie et philosophie aujourd'hui. P. 423–424.

можна лишь как теория коммуникативной и адаптивной деятельности *homo loquens*, человека говорящего.

Глава 2. ПЛОДОТВОРНЫЕ ТАВТОЛОГИИ И ПРАГМАТИЧЕСКИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ

2.1. КОГНИТИВНАЯ VS ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Формальная теория языковых игр предполагает расширение традиционных рамок формальной семантики, которая, по характеристике А. Вежбицкой, «видит свою цель в том, чтобы переводить определенные, тщательно отобранные типы предложений в форму логического исчисления. Ее интересуют не значения (в смысле закодированных в языке концептуальных структур), а логические свойства предложений, такие как следствие, противоречие, логическая эквивалентность, то есть… не "когнитивная значимость" ("*cognitive significance*"), а "информационная значимость" ("*informational significance*")»[112]. Принадлежат ли, однако, такие «логические свойства предложений» как противоречивость и тавтологичность исключительно информационной, то есть прагматически и когнитивно стерильной сфере?

Безусловно, рассмотрение противоречий и тавтологий именно с точки зрения их информационного содержания традиционно для логики. Так, в «Логико-философском трактате» Витгенштейн констатирует с полной определенностью: «Предложение показывает то, что оно говорит, тавтология и противоречие показывают, что они ничего не говорят (4.461)». Ни тавтология,

[112] *Вежбицкая А.* Семантические универсалии и базисные концепты. М.: Языки славянской культуры, 2011. С. 25–26.

ни противоречие «не изображают никакого возможного положения вещей, поскольку первая допускает *любое* возможное положение вещей, а второе не допускает *никакого* (4.462)»[113]. «Тавтология оставляет действительности все бесконечное логическое пространство, противоречие заполняет все логическое пространство и ничего не оставляет действительности. Поэтому ни одно из них не может каким-либо образом определить действительность (4.463)»[114]. Итак, тавтологии имеют дело с возможностью, а не с реальностью. Они не могут, таким образом, давать информацию о реальности. Однако, допуская все возможности, они не могут давать информацию и о возможности.

Конечно, в естественно-языковой коммуникации тавтологии, как правило, несут информацию, правда, не о реальности, а о наших ожиданиях в отношении реальности, выражая чаще всего толерантность к какому-либо типу поведения или явлению: *Дети есть дети, Бизнес есть бизнес*. Конечно, «примирение с действительностью» не исчерпывает всех возможных интерпретаций тавтологий. По наблюдению Е.В. Падучевой, импликатурой тавтологии «может, в частности, быть сам факт существования данной категории явлений: признавая существование явления, мы должны принять как должное все его аспекты, в частности – отрицательные»[115]. Вместе с тем, тавтология может интерпретироваться и как высокая оценка явления: *Panose je panose, treba nemel ani grose – Пан есть пан, хоть и пуст кар-*

---

[113] *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008. С. 114.

[114] *Там же*. С. 116.

[115] *Падучева Е.В.* Акцентный статус как фактор лексического значения // Известия РАН. Серия литературы и языка. 2003. №2. С. 11.

ман. Значение тавтологических конструкций в целом лингвоспецифично и его нельзя вывести из общих принципов: в одном и том же языке могут иметься разные тавтологические конструкции, смысл которых совпадает, в то время как формально совпадающие конструкции могут иметь различное значение в разных языках. Вежбицкая обращает внимание на то, что во французском языке конструкция «А есть А» *La guerre est la guerre, La vie est la vie* непродуктивна, лучше использовать дейксис *C' est la guerre* «Такова война», *C' est la vie* «Такова жизнь»[116]. Можно привести, однако, контрпример: *Les affairs sont les affairs* «Дела есть дела», а также случаи совмещения двух указанных конструкций: *Trop, c'est trop* «Чересчур, оно и есть чересчур», *Ce qui est dit est dit* «Что сказано, то сказано», а также тавтологические конструкции с использованием *comme: A la guerre comme a la guerre* «На войне как на войне», *Je sui comme je sui* «Я таков, каков я есть».

Обратимся, однако, от естественно-языкового дискурса к логике и метафизике, которые по традиции включаются в этот дискурс только в судебных мантиях. С подозрительной нечувствительностью к импликатурам, И. Кант утверждает: «Тавтологические положения *виртуально* пусты или *безрезультатны*, так как они бесполезны и неупотребительны. Пример такого тавтологического положения: *человек есть человек*. Ибо если я о человеке не могу сказать большего, чем то, что он есть человек, то я ничего большего и не знаю о нем»[117]. Можно было бы ограничиться констатацией прискорбного игнорирования импликатур, вполне объяснимого

[116] См.: *Wierzbicka A.* Cross-cultural pragmatics: The semantics of human interaction. Berlin; N.Y.: Mouton de Gruyter, 1991.

[117] *Кант И.* Логика. 1800 // *Кант И.* Собрание сочинений в восьми томах. Т. 8. М.: Чоро, 1994. С. 366.

вошедшим в легенды педантизмом Канта, если бы не кантовская теория модальностей, прагматический характер которой открывает путь к истолкованию того особого вида тавтологий, которые вслед за М. Мамардашвили можно назвать *плодотворными тавтологиями*[118].

Тавтология выражает чистую возможность и не может влечь каких-либо экзистенциальных утверждений, поскольку, по Канту, переход от возможности к действительности на основе одного лишь анализа понятий невозможен, ведь если речь идет об определении полагаемого понятия, то возможное ничуть не больше действительного. «На первый взгляд в самом деле кажется, – пишет он, – что количество возможного превышает количество действительного, так как к возможности должно еще что-то прибавиться, чтобы получилось действительное. Однако я не знаю этого прибавления к возможному; ведь то, что должно было бы быть еще прибавлено к возможному, было бы невозможно»[119]. И все же для Канта существование больше возможности, если речь идет не о содержании того, что полагается, а о способе полагания: «в существующем полагается не больше, чем в чем-то только возможном (ибо в таком случае речь идет только о его предикатах), однако посредством существующего полагается больше, чем посредством только возможного, ибо существующее касается также и абсолютного полагания вещи»[120].

---

[118] См.: *Мамардашвили М.* Картезианские размышления. М.: Прогресс, 1993.

[119] *Кант И.* Критика чистого разума // *Кант И.* Собрание сочинений в восьми томах. Т. 3. М.: Чоро, 1994. С. 226–227.

[120] *Кант И.* Единственно возможное основание для доказательства бытия Бога // Кант И. Собрание сочинений в восьми томах. Т.1. М.: Чоро, 1994. С. 397.

Говоря об абсолютном полагании, он помещает высказывания существования в перформативный контекст осуществления познавательных актов.

2.2. *COGITO*: ПЕРФОРМАТИВ КАК ИГРА

Задолго до Канта переключение внимания с пропозиционального содержания тавтологий на акт их утверждения осуществил Р. Декарт. Последствия такого переключения оказались самыми радикальными для оценки когнитивного и истинностного статуса тавтологий, и шире – аналитически истинных высказываний, в терминологии схоластики – вечных истин. Обычно картезианское учение о творении вечных истин рассматривается в теологическом контексте. Не только фактически сущее, но его законы и основания зависят, по Декарту, от Бога. «Вдумываясь в бесконечность Бога, – пишет он, – мы уясним себе, что нет вообще ничего, что бы от него не зависело, – не только ничего сущего, но и никакого порядка, закона или основания истины и добра <...> основание блага зависит от того, что Бог пожелал сотворить вещи такими. И нет надобности доискиваться, от какого рода причины зависит эта благость и прочие, как математические, так и метафизические, истины…»[121]. Само различение возможного и невозможного осуществляется в области актуального, и логическая возможность или необходимость оказываются относительными истинами, ограниченными сферой доступного человеческому пониманию. Вечные истины ограничивают, по Декарту, не божественное всемогущество, но нашу способность по-

[121] *Декарт Р.* Возражения некоторых ученых мужей против изложенных выше «Размышлений» с ответами автора // Декарт Р. Сочинения. Т.2. М.: Мысль, 1994. С. 319–320.

знания божественного всемогущества. Именно поэтому они не могут устоять под натиском картезианского гиперболического сомнения[122].

Полезно, однако, рассмотреть аргументацию Декарта не в теологической, а в прагматической перспективе. Высказывания «Человек есть человек» или «Квадрат имеет четыре стороны» как выражающие отношения идей безупречны и аналитически истинны, а их отрицания ложны столь же несомненным, аналитическим образом. Вместе с тем, идеи – это лишь абстракции от реальных актов мышления. Будучи рассмотрены как ментальные акты в соотнесении с осуществляющим их несовершенным человеком, тавтологии и противоречия утрачивают свою очевидность: не исключено, что *Злой гений* заставил меня считать очевидным то, что таковым не является. Именно поэтому даже логические истины неспособны преодолеть гиперболическое сомнение. Способной на это оказывается хрупкая истина *Cogito,* которую можно назвать плодотворной тавтологией в том смысле, что ее необходимость устанавливается после фактического осуществления когитального акта.

Cogito занимает уникальное положение в семействе истин: будучи в некотором смысле истиной факта, она оказывается сильнее вечных истин. С одной стороны,

---

[122] В соответствии со стандартной схоластической концепцией, «будучи истинными и реальными сущностями, вечные истины сотворены Богом; и будучи возможными сущностями, они, по самой своей природе, не являются сотворенными» *Жильсон Э.* Избранное: Христианская философия. М.: РОССПЭН, 2004. С. 28–29. Согласно Декарту, вечные истины «зависят от одного лишь Бога, который в качестве верховного законодателя установил их от века» *Декарт Р.* Возражения некоторых ученых мужей против изложенных выше «Размышлений» с ответами автора // Декарт Р. Сочинения. Т.2. М.: Мысль, 1994. С. 320.

осознание очевидности *Cogito* требует реального осуществления речевого акта, которое превращает его в фактическую истину, зависящую от случайного факта: ведь я могу и не мыслить. С другой стороны, после осуществления акта мышления *ego sum, ego existo* должно быть признано истинным с абсолютной необходимостью. Причем эта необходимость оказывается сильнее необходимости вечной истины, небезупречность которой выявляется гиперболическим сомнением. В прагматической перспективе сутью гиперболического сомнения является соотнесение абстрактной идеи с реальным актом, осуществляемым несовершенным человеком. В этой перспективе отрицание *Cogito* предстает не как легитимизированное гипотезой *Злого гения* сомнение в необходимой связи между абстрактными идеями, закрепленной вечной истиной, а как прагматическое противоречие. Если фактически ложные высказывания (скажем, *Сократ есть Платон*) противоречат фактам, а логически противоречивые высказывания (например, *Сократ не есть Сократ*) противоречат себе, то прагматические противоречия противоречат себе, противореча фактам, которые сами же создают[123]. Эти факты принадлежат особой перформативной реальности осуществления речевых актов.

Перформативная интерпретация *Cogito* как речевого акта развивается Хинтиккой в целой серии статей, начиная с 1962 года и по сегодняшний день[124]. Основная

[123] См.: *Récanati F.* La transparence et l'énonciation. Paris: Edition de Seuil, 1979. P.197; *Johansson I.* Performatives and antiperformatives // Linguistics and Philosophy. 2003. Vol. 26. P. 662.

[124] См.: *Hintikka J.* Cogito ergo sum: Inference or Performance? // Philosophical Review. 1962. Vol. 72. No. 1. P. 3–32; *Hintikka J.* The Cartesian Cogito, Epistemic Logic and Neuroscience: Some Surprising Interrelation // Synthese. 1990. Vol. 83.

идея этой интерпретации состоит в переключении внимания с предложений, входящих в формулировку картезианского принципа, на суждения: «Декарт не выводит *sum* из *cogito*, но демонстрирует себе своё собственное существование путем исполнения акта мышления. Выражение *cogito* обозначает не посылку, из которой выводится *sum*, а *акт* мышления, который (постольку, поскольку он осуществляется) демонстрирует Декарту, какой именно сущностью тот является»[125].

В своей интерпретации Хинтикка опирается на введенные им понятия экзистенциальной противоречивости и экзистенциальной самоверифицируемости. Он определяет экзистенциальную противоречивость следующим образом: предложение *p* является экзистенциально противоречивым для персоны *a*, произносящей *p*, если предложение "*p; и a* существует" противоречиво в обычном смысле. Если *p* экзистенциально противоречиво для персоны *a*, то *не – p* является экзистенциально самоверифицируемым для *a*. «Можно сказать, – отмечает Хинтикка, – что противоречивость (абсурдность) экзистенциально противоречивого высказывания носит в определенном смысле перформативный характер. Она зависит от акта "исполнения", а именно, от акта произнесения предложения (или другого способа вынесения суждения), а не только от средств, используемых для этой цели, то есть от высказываемого предложения. Это предложение совершенно корректно как предложение, но попытка определенного человека утверждать его лю-

---

No. 1. P. 133–57; *Hintikka J.* René pense, donc Cartesius existe //Cahiers de philosophie de l'Université de Caen. 2013. No. 50: Figures du cogito. P. 107–121.

[125] *Hintikka J.* The Cartesian Cogito, Epistemic Logic and Neuroscience: Some Surprising Interrelation // Synthese. 1990. Vol. 83. No.1. P. 133.

бопытным образом лишена смысла. Если однажды мне доведется прочитать в утренней газете “Шарля де Голля больше нет”, я пойму сказанное. Но никто, знающий Шарля де Голля, не мог бы не быть озадачен этими словами, если бы они были произнесенные самим де Голлем; единственным способом сделать их осмысленными было бы придать им небуквальное значение»[126]. Поскольку “Я не существую, и я существую” противоречиво в обычном смысле и “Я” всегда обозначает говорящего, “Я существую” полагается самоверифицируемым для любого говорящего.

Предложенный Хинтиккой вариант перформативной интерпретации *Cogito* чреват, однако, опасностью регресса: с уровня речевых актов к утверждениям об этих актах. «Исключительная сила *Cogito,* – подчеркивает Ж.-М. Бейсад, – заключена в постоянной возможности сведения на нет дистанции между высказыванием и опытом, который оно выражает. Но именно статус высказывания, ведущий к утрате непогрешимой невинности опыта или внутреннего сознания и трансформирующий природу в дискурс, а очевидность в науку, определяет его хрупкость, если не слабость»[127]. Конечно, любое прагматическое противоречие может быть представлено как обычное противоречие, если мы зафиксируем факт осуществления речевого акта, порождающего противоречие, в виде высказывания, скажем, “Я мыслю, и я не существую”. Однако такой перевод был бы ошибкой в свете гиперболического сомнения Декарта, обладающего способностью проблематизировать любое высказывание. Сам Декарт определенно отрицал, что “Я

[126] *Hintikka J.* Cogito ergo sum: Inference or Performance? // Philosophical Review. 1962. Vol. 72. No. 1. P. 13.

[127] *Beyssade J.-M.* La philosophie première de Descartes. Paris: Flammarion, 1979. P. 253.

существую" выводится как заключение из посылки "Я мыслю" в сочетании с большей посылкой "Каждый, кто мыслит, существует"[128].

Естественным образом перформативный характер *Cogito* моделируется, на мой взгляд, не экзистенциально самоверифицируемым высказыванием, а семантической игрой двух игроков, назовем их *Ego* и *Malin genie. Ego* стремится доказать свое существование. Однако в условиях гиперболического сомнения его антагонист *Malin genie* может выбрать для такого доказательства иллокутивно невозможный возможный мир.

Возможный мир *v* называется иллокутивно невозможным тогда и только тогда, когда $a \notin D(v)$, где $D(v)$ - предметная область мира *v* и *a* - субъект речевого акта, который может быть исполнен в *v*. Подобные миры не допускаются в стандартной семантике возможных миров для иллокутивной логики. По определению, «индивид, который является возможным говорящим или слушающим в некотором мире произнесения, есть объект этого мира»[129]. Таким образом, "Я существую" признается необходимо истинным высказыванием. Следовательно, его произнесение в любом иллокутивно возможном мире лишено смысла в той же мере, что и сообщение о логическом законе в логически возможном мире.

Напротив, в теоретико-игровой модели истинность "Я существую" оказывается не предпосылкой игры, но результатом осуществления игроком *Ego* когитального акта в иллокутивно невозможном мире, выбранном зловредным *Злым гением*. *Malin genie* не может отрицать

---

[128] *Декарт Р.* Указ. соч. С. 113.

[129] *Сёрль Дж., Вандервекен Д.* Основные понятия исчисления речевых актов // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 18. М.: Прогресс, 1986. С. 246.

это высказывание, поскольку бывший ранее в его распоряжении иллокутивно невозможный мир элиминирован успешным осуществлением *Ego* когитального акта как *хода* в семантической игре. Таким образом, необходимая связь "Я мыслю" и "Я существую" приобретает динамический характер: они связаны как действие (ход в игре) и результат, процесс (семантической игры) и продукт. Именно в силу такой связи картезианское *Я* обладает статусом мыслящей вещи *(chose qui pense).* Как отмечает Ж.-Л. Марион, перформатив «никогда не стремится установить голое, чистое и универсальное существование *ego sum, ego existo*, но фактически лишь порождает результат как высказывание особого рода; этот результат (предъявление обвинений, обет, запрет, обещание и т.д.), конечно, влечет существование, но всегда определенное существование, которое соответствует квалификации производящего это высказывание агента или смыслу высказывания; существование, удостоверенное таким образом, соответствует определенным условиям, а, следовательно, и ограничениям»[130].

Перформативная интерпретация гиперболического сомнения открывает перспективу прагматического истолкования не только картезианского *Cogito*, но всего обширного семейства противоречий и тавтологий. Эвристически продуктивным представляется не выражение прагматических противоречий в форме противоречивых в стандартном смысле высказываний о них, а

[130] *Marion J.-L.* Sur la théologie blanche de Descartes. Paris: PUF, 2009. P. 382. О перформативной интерпретации *Cogito* в исчислении речевых актов см. подробнее: *Драгалина-Черная Е.Г.* Онтологии для ∀беляра и ∃лоизы. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012; *Dragalina-Chernaya E.* L'interprétation performative du cogito cartésien // Cahiers de philosophie de l'Université de Caen, 2013, No.50: Figures du cogito. P. 12–140.

напротив, рассмотрение самих противоречивых высказываний как абстракций от прагматических противоречий. Согласно Дж. Остину, так называемые логические парадоксы, которые «имеют дело с “истинным” и “ложным”, могут быть сведены к случаям внутренней противоречивости с успехом *не* большим, нежели утверждение “S, но я этому не верю”. Утверждение, сообщающее о своей собственной истинности, абсурдно в той же мере, что и утверждение, сообщающее о своей собственной ложности. Но есть и *другие* типы предложений, не выполняющих фундаментальные условия возможности всякой коммуникации, причем *по-иному*, нежели предложение “это – красное и не красное”. Например, предложение “это не существует (я не существую)“ или равно абсурдное “это существует (я существую)”. Смертные грехи не исчерпываются лишь одним; и путь к спасению не лежит в создании какой-либо иерархии»[131].

Любое высказывание, соотносящее абстрактные идеи, явным или имплицитным образом отсылает к тем речевым актам, от которых абстрагированы эти идеи, а, значит, и к таким условиям успешности этих актов как речевые интенции, импликатуры, пресуппозиции, коммуникативные стратегии, языковые коды. Именно эти характеристики определяют в конечном счете оценку того или иного высказывания или системы высказываний как противоречивых или тавтологичных. Противоречия, традиционно рассматриваемые как прагматические, содержат прямую отсылку к условиям успешности речевых актов: «Обещаю не выполнить это обещание», «Не слушай ничьих советов», «Предсказываю, что это предсказание не сбудется», «Молчу», «Не могу сказать

[131] *Остин Дж.* Истина // Остин Дж. Три способа пролить чернила. Спб.: Алетейя, 2006. С.150.

ни слова по-русски»[132]. Однако любое высказывание хранит память о породивших его речевых актах и имплицитно очерчивает круг своих допустимых употреблений. Не случайно именно патологическое отсутствие памяти у персонажей является одним из главных источников противоречий в литературе нонсенса. Так, герои «Алисы в стране чудес», изобилующей прагматическими противоречиями, не в состоянии *вспомнить* что-либо даже под угрозой казни: «только вдруг Мартовский Заяц и говорит.... – Ничего я не говорил, – торопливо прервал его Мартовский Заяц <...> – Ну тогда значит Соня сказала, – продолжал Болванщик, с тревогой взглянув на Соню. Но Соня ничего не отрицала – она крепко спала. <...> – Но что же сказала Соня? – спросил кто-то из присяжных. – Не помню, – сказал Болванщик. Постарайся *вспомнить*, - заметил Король, – а не то я велю тебя казнить. Несчастный Болванщик выронил из рук чашку и бутерброд и опустился на одно колено. – Я человек маленький, – повторил он. – И я все думал о филине… – Сам ты филин, – сказал Король»[133].

Как отмечает К. Ажеж, «языки не инструмент обнаружения истины. Для индивидов и их сообществ язык – средство выражения, всегда находящееся под рукой»[134]. Переключение внимания с условий истинности предло-

---

[132] Любопытную коллекцию прагматических противоречий, которые он называет самофальсифицируемыми высказываниями, собрал А.Д. Шмелев. См.: *Шмелев А.Д.* Русский язык и внеязыковая действительность. М.: Языки славянской культуры, 2002.

[133] *Кэрролл Л.* Алиса в стране чудес. Алиса в зазеркалье. М.: Наука, 1978. С. 91. См.: *Падучева Е.В.* Тема языковой коммуникации в сказках Льюиса Кэрролла // Семиотика и информатика, 1982, № 18. С. 76–119.

[134] *Ажеж К.* Человек говорящий. Вклад лингвистики в гуманитарные науки. М.: УРСС, 2003. С.137.

жений на условия успешности речевых актов, то есть на их адекватность как «подручным» средствам выражения, так и творимой с их помощью перформативной реальности – ключ к прагматическому истолкованию «противоречивости» и «тавтологичности» некоторых философских текстов.

2.3. *CATCH-6.54* КАК ПЕРФОРМАТИВНЫЙ ПАРАДОКС

К числу таких текстов относятся прославленные многочисленными комментаторами заключительные афоризмы «Логико-философского трактата»: «Мои предложения поясняются тем фактом, что тот, кто меня понял, в конце концов уясняет их бессмысленность, если он поднялся с их помощью – на них – выше их (он должен, так сказать, отбросить лестницу, после того как он взберется по ней наверх). Он должен перебраться через эти предложения, лишь тогда он правильно увидит мир. (6.54). О чем невозможно говорить, о том следует молчать. (7)»[135]. Эти афоризмы содержат двойное прагматическое противоречие. Во-первых, будучи осуществленным, акт правильного понимания предложений Витгенштейна влечет осознание их бессмысленности. Но как возможно понимание бессмысленных предложений? Во-вторых, отнесение афоризма 6.54 к его собственному пропозициональному содержанию должно привести, коль скоро этот афоризм принадлежит самому Витгенштейну и выражается «его предложением», к уяснению его бессмысленности. Но как можно следовать бес-

[135] *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008. С. 218.

смысленным указаниям? Получается, таким образом, что «Трактат» содержит неустранимый перформативный парадокс, делающий невыполнимой поставленную его автором задачу: осуществление акта правильного понимания предложений «Трактата» состоит в уяснении их бессмысленности, выражаемом, в свою очередь, бессмысленным предложением «Трактата».

В своей принципиальной невыполнимости трактатные рекомендации напоминают *Уловку-22* (*Catch-22*) из одноименного антивоенного романа Дж. Хеллера. Действие романа разворачивается в 1944 году на островке в Тирренском море, где расквартирован бомбардировочный полк ВВС США. В этом полку служит главный герой романа капитан Йоссариан и его сослуживцы, которые отчаянно пытаются освободиться от полетов. Основанием для такого освобождения является сумасшествие, для официального удостоверения которого необходимо, однако, подать прошение, сам факт подачи которого рассматривается как свидетельство здравомыслия: *«"Уловка двадцать два" гласит: "Всякий, кто пытается уклониться от выполнения боевого долга, не является подлинно сумасшедшим". Да, это была настоящая ловушка. "Уловка двадцать два" разъясняла, что забота о себе самом перед лицом прямой и непосредственной опасности является проявлением здравого смысла. Орр был сумасшедшим, и его можно было освободить от полетов. Единственное, что он должен был для этого сделать, – попросить. Но как только он попросит, его тут же перестанут считать сумасшедшим и заставят снова летать на задания. Орр сумасшедший, раз он продолжает летать. Он был бы нормальным, если бы захотел перестать летать; но если он нормален, он обязан летать. Если он летает, значит, он сумасшедший и, следовательно, летать не должен; но если он не хочет летать, – значит, он здо-*

ров и летать обязан. Кристальная ясность этого положения произвела на Йоссариана такое глубокое впечатление, что он многозначительно присвистнул. «Хитрая штука эта "уловка двадцать два"», – заметил он. «Еще бы!» – согласился Дейника. Йоссариан ясно видел глубочайшую мудрость, таившуюся во всех хитросплетениях этой ловушки. "Уловка двадцать два" поражала воображение, как хорошая модернистская картина»[136].

Будучи читателями «Трактата», мы нерациональны, так как читаем текст, состоящий из бессмысленных предложений, и, следовательно, не можем считаться компетентными читателями; осознав же факт своей нерациональности, мы будем признаны годными к чтению «Трактата», а, значит, здравомыслящими, которые не будут читать текст, состоящий из бессмысленных предложений. Иначе говоря, мы занимаемся философией, пока нерациональны и не можем *правильно* заниматься философией, но, став рациональными, перестаем заниматься философией *вообще*. Таким образом, подпадая под юрисдикцию трактатной *Уловки – 6.54* рационально заниматься философией можно, лишь будучи нерациональным, что исключает занятия философией, точно также, как в силу *Уловки – 22* можно летать, лишь будучи безумным, что, в свою очередь, является основанием для освобождения от полетов.

Можно, конечно, пойти по стандартному пути рестриктивного истолкования заключительных афоризмов «Трактата», которое издавна спасает философов из капканов автореферентности. Иначе говоря, исключить отнесение пропозиционального содержания высказывания к нему самому. Скажем, «Я знаю, что я ничего не знаю» означает при рестриктивном истолковании: «Я знаю,

[136] *Хеллер Дж.* Уловка-22. Киев: Трамвай, 1995. С. 48.

что не знаю ничего, кроме факта своего незнания (*но другие не знают и этого*)». Однако такое истолкование позволит избежать лишь самоприменимости *Уловки – 6.54*, не разрешив парадокса понимания бессмысленного. Более продуктивным представляется ретроспективный взгляд на завершающие афоризмы «Трактата» в свете поздней философии Витгенштейна.

Парадокс останавливает «холостой ход языка», поэтому разрешение (а, точнее, прояснение[137]) возникшего противоречия всегда связано с выявлением того или иного рода поломки в механизме разыгрывания языковой игры: «Можно задаться вопросом: какую роль способно играть в человеческой жизни предложение типа «Я всегда лгу»? И тут вообразимы самые разнообразные варианты»[138]. Правила языковой игры, определяющие условия ее успешности, и, соответственно, условия рациональности игроков не подлежат сомнению и рефлексии, пока разыгрывается игра: «Если с целью выяснить, какой же это цвет, я спрашиваю кого-то: “Какой цвет ты сейчас видишь?” – то в этот самый момент я не могу сомневаться в том, понимает ли этот человек немецкий язык, не намерен ли он ввести меня в заблуждение, не подводит ли меня с названиями цветов моя собственная память и т. д. (345). Играя в шахматы и стараясь поставить кому-то мат, я не могу сомневаться, например, в том, не изменят ли фигуры свои позиции сами собой и

[137] Философия «оставляет все как есть…. Не дело философии разрешать противоречие посредством математического, логико-математического открытия» *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 130.

[138] *Витгенштейн Л.* Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы (часть II, книга 1), М.: Гносис, 1994. С. 193.

вместе с тем, не подшучивает ли надо мной незаметно для меня моя память и т. д. (346)»[139].

Парадокс возникает в рамках определенной проблемы, пресуппозиции которой не могут быть подвержены сомнению в этих рамках. Задаваясь, скажем, проблемой, лжет ли критянин, утверждающий, что «Все критяне лгут», мы обязаны отнестись серьезно к его существованию, коль скоро мы озабочены именно этой проблемой[140]. Таким образом, пресуппозиции проблемы, задающей рамки языковой игры, априорно истинны, но лишь в отношении данной игры. «Игра в сомнение, – настойчиво напоминает Витгенштейн, – уже предполагает уверенность»[141]. Сомневаясь в пресуппозициях проблемы (не воспринимая их всерьез), мы теряем к ней интерес и выходим за границы инициированной ею языковой игры. Парадокс – это свидетельство бесперспективности изначальной постановки проблемы, а, следовательно, нерациональности всего того, что априорно полагалось ею рациональным. «Предположим теперь, – предлагает Витгенштейн, – что некий человек заявляет

---

[139] *Витгенштейн Л.* О достоверности // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 362–363.

[140] Возможны, впрочем, разнообразные реконструкции перформативного контекста высказывания Эпименида. Ср. нравоучительную интерпретацию высказывания «Критяне всегда лжецы» апостолом Павлом: «Ибо есть много и непокорных, пустословов и обманщиков, особенно из обрезанных. Каковым должно заграждать уста: они развращают целые домы, уча, чему не должно, из постыдной корысти. Из них же самих один стихотворец сказал: «Критяне всегда лжецы, злые звери, утробы ленивые». Свидетельство это справедливо. По сей причине обучай их строго, дабы они были здравы в вере» Тит 1:12 .

[141] *Витгенштейн Л.* О достоверности // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 338.

“Я лгу”, и я говорю: “Следовательно, Вы не лжете, следовательно, Вы лжете, следовательно, Вы не лжете...”. Что здесь не так? Ничего. За исключением того, что это не имеет смысла, это просто бесполезная языковая игра, так зачем кому-то волноваться?»[142].

Перформативный парадокс явным образом демонстрирует нерациональность определенной языковой игры именно как целостной *формы жизни*. Б. Рассел вспоминал, как однажды он получил письмо от философа Кристин Лэдд-Франклин, в котором она объявляла себя солипсисткой и выражала удивление, почему все остальные философы не являются солипсистами. Впечатлившая корреспондента Рассела логическая убедительность солипсизма вошла, таким образом, в прагматическое противоречие с *формой жизни* философского сообщества, предполагающей обмен мнениями между

[142] *Wittgenstein's* Lectures on the Foundations of Mathematics. Cambridge, I939 / ed. C. Diamond. Hassocks: Harvester, 1976. P. 207. Ср. реакцию Алисы на допрос по делу Червового Валета: «– Что ты знаешь об этом деле? – спросил Король. – Ничего, – ответила Алиса. – Совсем ничего? – настойчиво допытывался Король. – Совсем ничего, – повторила Алиса. – Это очень важно, – произнес Король, поворачиваясь к присяжным. Они кинулись писать, но тут вмешался Белый Кролик. – Ваше Величество хочет, конечно, сказать: неважно, – произнес он почтительно. – Ну да, – поспешно сказал Король. – Я именно это хотел сказать. *Не*важно. Конечно, неважно! – И забормотал вполголоса, словно примериваясь, что лучше звучит: – Важно – неважно... неважно – важно... Некоторые присяжные записали «Важно!», а другие «Неважно!». Алиса стояла так близко, что ей все было отлично видно. – Это не имеет никакого значения, – подумала она» *Кэрролл Л.* Алиса в стране чудес. Алиса в зазеркалье. М.: Наука, 1978. С. 93–94.

предположительно несуществующими мыслителями в качестве условия логической убедительности как таковой.

Теоретико-игровое моделирование перформативных парадоксов связано с динамической модификацией стандартного аппарата теории игр. Так, *Уловка-22* моделируется с использованием сигнальных игр[143] и техники теории ходов (*theory of moves*), позволяющей рассматривать динамику стратегических предпочтений игроков[144]. «Поскольку теория игр предполагает, что игроки одновременно выбирают стратегии, – замечает создатель теории ходов С. Брамс, – она не ставит вопрос о рациональности ходов, расходящихся с полученными результатами или пересматривающих их, – по крайней мере, за пределами непосредственных ходов *à la* Нэш. В действительности, большинство игр в реальной жизни начинаются не с одновременного выбора стратегий, а с результатов. Вопрос, таким образом, в том, может ли игрок, исходя из результатов, действовать лучше не только в непосредственном или близоруком смысле, но в конечном счете, проходя через циклы»[145].

Уловку-6.54 можно моделировать циклической игрой с двумя игроками, назовем первого *Читатель*, а второго – *Витгенштейн*. Начинает игру *Читатель*, ко-

---

[143] *Carmichael F.* Catch-22 in a Signalling Game // Journal of Institutional and Theoretical Economics. 2002. Vol. 158, No. 3. P. 375–392.

[144] *Brams S.J., Jones C.B.* Catch-22 and King-of-the-Mountain Games: Cycling, Frustration, and Power // Rationality and Society. 1999. Vol.11, No 2. P. 139–167; *Brams S. J.* To Mobilize or Not to Mobilize: Catch-22s in International Crises // International Studies Quarterly. 1999. Vol.43, No. 4. P. 621–640 .

[145] *Brams S. J.* To Mobilize or Not to Mobilize: Catch-22s in International Crises // International Studies Quarterly. 1999. Vol. 43, No. 4. P. 625.

торый может сделать выбор: читать или не читать «Трактат». Соответственно, *Витгенштейн* может признать читателя рациональным или нерациональным. Если *Читатель* будет читать «Трактат», *Витгенштейн* вправе признать его нерациональным в силу афоризма 6.54, однако, если *Читатель* не будет читать «Трактат», у *Витгенштейна* нет оснований для такого признания. Казалось бы, лучший выбор *Читателя* состоит в отказе от чтения «Трактата», которое может стать основанием для обвинения его в нерациональности. Однако является ли такое обвинение лучшим исходом для *Витгенштейна*? Очевидно, что при выходе на второй цикл игры это не так: ведь, сам *Витгенштейн* признает, что *Читатель* «должен перебраться через эти предложения, лишь тогда он правильно увидит мир». Таким образом, оптимальным исходом в циклической игре *Catch-6.54* является чтение *Читателем* «Трактата» и - *в конечном счете* - признание *Витгенштейном* его рациональности.

Перформативный парадокс, заключенный в *Уловке-6.54*, предостерегает от однообразной философской диеты[146], взывая к рефлексивному осознанию границ рациональности каждого цикла философской языковой игры: «Я сижу в саду с философом; указывая на дерево рядом с нами, он вновь и вновь повторяет: “Я знаю, что это – дерево”. Приходит кто-то третий и слышит его, а я ему говорю: “Этот человек не сумасшедший – просто мы философствуем”»[147].

---

[146] «Главная причина философских недомоганий – однообразная философская диета: люди питают свое мышление только одним видом примеров (583)» *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 241.

[147] *Витгенштейн Л.* О достоверности // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 379.

Известно, что Витгенштейн часто улыбался во время своих лекций, однако *становился свирепым*, когда кто-нибудь из присутствовавших позволял себе улыбнуться. «Нет, нет, я серьезно!», – восклицал он[148]. «Показав мухе выход из мухоловки»[149], *Уловка – 6.54* производит комический эффект. Она призывает «отбросить лестницу» и, «перебравшись через предложения» *Трактата* к новой *форме жизни*, улыбнуться тому, что прежде сообщалось совершенно серьезно. Такой же комический потенциал заключен в *Уловке – 22*, абсурдность которой раскрывается лишь за пределами абсурдной *формы жизни* армейской бюрократии, там, куда влечет Йоссариана его неистребимое желание выжить любой ценой. В том числе и ценой пренебрежения логикой, стоящей на страже главного эпистемологического убежища бюрократии – абстрактных отношений абстрактных идей.

Впрочем, картезианское сомнение, заложившее традицию прагматической проблематизации этих отношений, уже предопределило комическую нарративность *Размышлений* Декарта, а, следовательно, всей архитектоники нововременной философской прозы[150]. Согласно

---

[148] *Малкольм Н.* Людвиг Витгенштейн. Воспоминания // Людвиг Витгенштейн: человек и мыслитель. М.: Прогресс, 1993. С. 36–37.

[149] «Какова твоя цель в философии? – Показать мухе выход из мухоловки (309)» *Витгенштейн Л.* Философские исследования // Витгенштейн Л. Философские работы (часть 1). М.: Гнозис, 1994. С. 186.

[150] О нарративной интерпретации *Размышлений* Декарта см., например: *Flood E.T.* Descartes's Comedy of Error // Modern Language Notes, 1987. Vol. 102. P. 847–866; *Hallyn F.* Descartes. Dissimulation et ironie. Genève: Droz, 2006; *Hintikka J.* René pense, donc Cartesius existe // Cahiers de philosophie de l'Université de Caen. 2013. No. 50: Figures du cogito. P. 107–

В. Беньямину, искусство рассказа – это искусство *обмена опытом*[151]. Картезианское обретение *ego sum, ego existo* – не что иное, как развивающийся в реальном экзистенциальном времени увлекательный рассказ с захватывающей интригой: от уныния, вызванного обманной деятельностью злодея-самозванца, рассказчик-экспериментатор ведет читателя через тернии испытаний-сомнений к спасительному хэппи-энду – надежному удостоверению благой истины. Чары рассеяны, обман *Злого гения* разоблачен, зло побеждено добром, однако шокирующий эффект осознания как рассказчиком, так и читателем непреодолимости собственного несовершенства не дает повествованию подняться к мистическим высотам, снижая его до комического мимезиса. «Благодаря своего рода ответному удару со стороны новой достоверности, то есть достоверности существования Бога, нанесенному по достоверности *Cogito*, – замечает П. Рикёр, – идея «Я-сам» предстает глубоко преобразованной самим фактом признания этого Другого, который обуславливает во мне присутствие его собственной репрезентации. *Cogito* соскальзывает во второй онтологический ряд»[152]. Порядок оснований комически оборачивается, и гиперболизированная гиперболиче-

120; *Dragalina-Chernaya E.* L'interprétation performative du cogito cartésien // Cahiers de philosophie de l'Université de Caen, 2013, No. 50: Figures du cogito. P. 121–140; *Драгалина-Черная Е.Г.* Экзистенциальные конструкции первого лица: узус и рацио // Эпистемология и философия науки. 2012. Т. 33. № 3. С. 32–47.

[151] *См.: Беньямин В.* Маски времени: эссе о культуре и литературе. Спб. : Симпозиум, 2004.

[152] *Рикер П.* Я-сам как другой. М.: Изд-во гуманитарной литературы, 2008. С. 24.

ским сомнением *неукорененная субъективность* аннигилируется, превращаясь в *Я – никто*[153].

[153] См.: *Там же*. С. 21.

Глава 3. ЛОГИКА ЗАПРЕЩЕННЫХ ЦВЕТОВ: ОТ ТЕОРИИ МОДЕЛЕЙ К ИГРАМ С НЕЗАВИСИМЫМИ ПЛАТЕЖАМИ

3.1. *PUZZLE PROPOSITION* Л. ВИТГЕНШТЕЙНА

На всем протяжении своего творчества – от «Трактата» до «Философских исследований» – Витгенштейн рассматривал как логические отношения между различными цветами. Более того, в поздней работе «Заметки о цвете» он приписывал статус логически необходимой истины высказыванию «Возможен синевато-зеленый, но не красновато-зеленый цвет», которое характеризуется в исследовательской литературе как *puzzle proposition* Витгенштейна.

Действительно, классическая оппонентная теория цвета запрещает некоторые бинарные цвета, а именно, красновато-зеленый и синевато-желтый. Имеется в виду не вполне возможное восприятие красного цвета по соседству с зеленым и не тот грязно-коричневый цвет, который получается при смешении красной и зеленой красок. Речь идет о том, что ни один цвет не может выглядеть красноватым и зеленоватым одновременно. Хотя подобное возможно в отношении, например, зеленоватого и синеватого оттенков при восприятии, скажем, цвета морской волны. Несмотря на то, что в нашем обычном перцептивном опыте красновато-зеленые или синевато-желтые цвета не присутствуют, новейшие нейропсихологические эксперименты показали, что восприятие этих *запрещенных цветов* все же возможно в некоторых специальных условиях.

Ошибался ли Витгенштейн и, если ошибался, то почему? Можно ли оправдать ввиду новейших вызовов

со стороны нейропсихологии его понимание природы логики, предполагающее дисциплинарный захват таких далеких от логики отношений как отношения цветов? Или же оправдывать такое понимание неразумно, и мы обязаны – невзирая на авторитет Витгенштейна – провести более осторожную демаркацию онтологических границ логики, которая раз навсегда убережет нас от опрометчивых заявлений в экстравагантном стиле Витгенштейна? Задача этой главы – обсуждение принципов демаркации границ логики в свете очевидного диссонанса между тезисом Витгенштейна о логической природе цветовых отношений и данными новейших нейропсихологических экспериментов. Результатом этого обсуждения явится переход от теоретико-модельной к теоретико-игровой интерпретации логики цветовых отношений, а также разработка прагматически ориентированной модели экспериментального восприятия запрещенных цветов в теоретико-игровой семантике с независимыми платежными функциями.

3.2. КРИТЕРИЙ ИНВАРИАНТНОСТИ ДЛЯ ЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Среди многообразных истолкований природы логики можно выделить две основные традиции, в равной мере восходящие к Аристотелю. Теоретико-доказательственную, связанную с пониманием логики как теории правильных рассуждений, и семантическую, трактующую логику как теорию формальных аспектов универсума, говоря в теоретико-модельных терминах, – как теорию специфических классов структур. Развитие второй, семантической традиции связано преимущественно с идеями Тарского, предопределившими теоретико-модельный стиль современной логики. Исходя из теоретико-модельных интуиций, Тарский определяет

формальность логических отношений. «Рассмотрим, – предлагает он, – класс всех взаимно-однозначных преобразований пространства, или универсума рассмотрения, или "мира" на себя. Что за наука будет заниматься понятиями, инвариантными относительно самого широкого класса преобразований? Здесь мы имеем... понятия весьма общего характера. Я полагаю, что эти понятия являются логическими, и что мы называем некое понятие "логическим", если оно инвариантно относительно любых возможных взаимно-однозначных преобразований мира на себя»[154]. Этот тезис Тарского получил название *критерий инвариантности* для логических понятий.

Критерий инвариантности представляет собой распространение на область логики принципов Эрлангенской программы Ф. Клейна. К концу XIX века геометрия превратилась в слабо согласованную и труднообозримую дисциплинарную область. Клейн в 1872 году выдвинул в качестве основания классификации различных геометрий инвариантность соответствующих геометрических понятий относительно определенных групп преобразований. Скажем, евклидова геометрия рассматривает свойства фигур, инвариантные относительно движений без деформации. Иначе говоря, равными полагаются фигуры, которые можно перевести друг в друга движением. Варьируя группы преобразований, можно получить практически полный спектр известных геометрий. Скажем, замена группы движений аффинными преобразованиями приведет к аффинной геометрии, в которой будут полагаться равными, например, все треугольники.

[154] *Tarski A.* What are Logical Notions? // History and Philosophy of Logic. 1986. Vol. 7. P. 149.

Тарский предположил, что последовательное ослабление требований, налагаемых на неструктурные преобразования, приведет нас от геометрии к логике. По Тарскому, логическими являются понятия, инвариантные относительно самой обширной группы неструктурных преобразований – любых перестановок индивидов в области, то есть биекции (изоморфного отображения) области на себя. Если мы интерпретируем формальность теории как ее инвариантность относительно перестановок индивидов в области, это означает, что формальная теория характеризует все те и только те свойства модели, которые не зависят от ее неструктурных модификаций. Иначе говоря, логика как формальная теория в смысле Тарского не различает индивиды в области интерпретации (не только, скажем, треугольники, а все индивидные объекты вообще), поскольку ни один индивид не обладает формальными (логическими) свойствами в смысле Тарского, то есть такими свойствами, которые сохраняются при любой перестановке индивидов. Например, «красный» и «зеленый» не являются формальными свойствами, так как различают красные и зеленые индивиды.

Что же означает формальность свойств и отношений в теоретико-модельных терминах? Как известно, особенностью интерпретации неформальных, то есть нелогических свойств и отношений является возможность ее варьирования от модели к модели. В различных моделях мы можем, например, выкрасить один и тот же предмет в разные цвета: в одной модели он может обладать свойством быть красным, а в другом – быть зеленым. Было бы неверно сказать, что формальные свойства и отношения не допускают такого варьирования. Так, в модели с бесконечным универсумом интерпретация универсального квантора (то есть свойства класса «быть универсальным») – это бесконечное множество; в

модели с пятью элементами – множество из пяти элементов. Однако, не будучи абсолютно инвариантными, формальные свойства и отношения инвариантны, по Тарскому, относительно перестановок индивидов в области интерпретации.

Вместе с тем, сама установка Тарского на то, что логика как общая теория дедуктивных систем должна иметь дело с максимально широким классом преобразований, может быть подвергнута сомнению. Для Витгенштейна, например, степень общности как таковая не является отличительным признаком логики. «Быть общим, – замечает он, – это ведь только значит: случайно иметь значение для всех предметов. Необобщенное предложение может быть тавтологичным точно так же, как и обобщенное (6.1231). Логическую общезначимость можно было бы назвать существенной, в противоположность случайной общезначимости, которая выражается, например, в предложении «все люди смертны». Предложения типа расселовской «аксиомы сводимости» не являются логическими предложениями, и этим объясняется то, что мы чувствуем: подобные предложения, даже если они истинны, могут быть истинными только благодаря счастливой случайности (6.1232)»[155]. Суть не в том, что логические предложения являются общими, а в том, что они описывают, или, скорее, изображают форму, строительные леса мира. «Логические предложения описывают строительные леса мира, или, скорее, изображают их. Они ни о чем не «трактуют» (6.124)»[156].

[155] *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008. С. 190.

[156] Там же.

Почему же Витгенштейн рассматривает отношения между цветами как существенные, логические отношения, то есть как «строительные леса мира»?

3.3. ПРОБЛЕМА ИСКЛЮЧЕНИЯ ЦВЕТОВ

В «Логико-философском трактате» Витгенштейн пишет: «Поскольку существует только логическая необходимость, постольку также существует только логическая невозможность (6.375). Например, для двух цветов невозможно находиться одновременно в одном и том же месте в поле зрения, и именно логически невозможно, так как это исключается логической структурой цвета (6.3751)»[157].

Он постулирует существование формальных (внутренних) свойств и отношений, идея которых генетически восходит к схоластической дистинкции трансцендентальных (субстанциальных) и предикаментальных (добавленных к субстанции) отношений: «Мы можем говорить в некотором смысле о формальных свойствах объектов и атомарных фактов, или о свойствах структуры фактов, и в этом же смысле – о формальных отношениях и отношениях структур. (Вместо “свойство структуры” я также говорю “внутреннее свойство”, вместо “отношения структур” – “внутреннее отношение”…) Существование подобных свойств и отношений не может, однако, утверждаться предложением, но оно проявляется в предложениях, которые изображают факты и говорят о рассматриваемых объектах (4.122)»[158].

Витгенштейн предлагает простой критерий принадлежности свойства или отношения к формальным (внутренним), которому удовлетворяют, в частности,

[157] *Там же.* С. 210.
[158] *Там же.* С. 93–94.

цветовые свойства и отношения: «Свойство является внутренним, если немыслимо, что объект им не обладает. (Этот голубой цвет и тот стоят eo ipso (в силу этого (лат.). – *Е. Д.-Ч.*) во внутреннем отношении более светлого и более темного. Немыслимо, чтобы эти два объекта не стояли в этом отношении друг к другу.) (4.123)… Существование внутреннего свойства возможного положения вещей не выражается предложением, но оно выражает себя в предложении, изображающем это положение вещей, посредством внутреннего свойства данного предложения (4.124)»[159].

Пространство возможностей, задаваемое внутренними отношениями, пусть и отношениями таких, на первый взгляд, далеких от логики свойств, как «голубой», «светло-голубой» или «темно-голубой», является, по Витгенштейну, логическим пространством, логическими строительными лесами. Следовательно, для него пары высказываний «Предмет *А* красный» и «Предмет *А* голубой», «Предмет *А* светло-голубой» и «Предмет *А* темно-голубой» логически исключают друг друга.

Таким образом, Витгенштейн полагает, что высказывания о цвете могут быть не просто несовместимыми, но логически несовместимыми. Признавая это, он сталкивается, однако, с серьезным системным затруднением. Дело в том, что утверждение о взаимном исключении элементарных высказываний о цветовых свойствах, входит в противоречие с одним из фундаментальных принципов «Трактата» – принципом независимости элементарных высказываний, согласно которому такого рода высказывания не могут исключать друг друга. Витгенштейн осознает и эксплицитно фиксирует эту трудность. «Ясно, – пишет он, – что логическое произведе-

[159] *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008. С. 94.

ние двух элементарных предложений не может быть ни тавтологией, ни противоречием. Утверждение, что точка в поле зрения в одно и то же время имеет два различных цвета, есть противоречие (6.3751)»[160].

Казалось бы, вследствие этой коллизии Витгенштейн, настаивая на логическом характере взаимного исключения цветов, не может считать высказывания о цветовых свойствах типа «Предмет *A* красный» элементарными. Однако он не без колебаний принимает другое решение. Если в «Трактате» Витгенштейн еще придерживается принципа независимости элементарных высказываний, то в работах 1929 г. «Некоторые замечания о логической форме» и «Беседы, записанные Ф. Вайсманном» он приносит его в жертву, настаивая на элементарности взаимозависимых высказываний о цветовых свойствах.

В «Некоторых замечаниях о логической форме» Витгенштейн прямо заявляет об ошибке, допущенной им в «Трактате». «Взаимное исключение неразложимых высказываний о степени, – признается он, – противоречит мнению, которое было опубликовано мною несколько лет назад и которое с необходимостью обусловливало, что атомарные высказывания не могут исключать друг друга»[161]. Исправляя эту ошибку, Витгенштейн развивает новый, феноменологический, по существу, проект. Теперь он уверен, что к корректному анализу логической формы атомарных предложений реально прийти «только посредством того, что можно было бы назвать логическим исследованием самих феноменов, то есть в определенном смысле a posteriori, а не

---

[160] *Там же.* С. 212.

[161] *Витгенштейн Л.* Некоторые замечания о логической форме // Витгенштейн Л. Дневники. 1914–1916. М.: Канон+, 2009. С. 327.

строя предположения о возможностях a priori»[162]. По Витгенштейну, отличительная черта свойств, которые допускают градацию, «именно в том, что одна их степень исключает любую другую. Один цветовой оттенок не может иметь две различные степени яркости или красноты, тон не может иметь две различные силы и т.д. И важный пункт здесь заключается в том, что эти замечания не выражают опыт, но в некотором смысле являются тавтологиями»[163]. Апостериорные тавтологии Витгенштейна, в частности, утверждения о взаимном исключении цветовых оттенков, не выражают опыт в его обычном понимании, но имеют источником своей истинности геометрическую организацию цветового пространства. Хотя он предпочитает говорить не о взаимном противоречии, а о взаимном исключении атомарных высказываний о цвете, это исключение характеризуется им как логическое.

Такое расширение сферы логического возвращает нас от критерия инвариантности Тарского к его истокам – оригинальной геометрической программе Клейна, поскольку предполагает включение в область логического более широкого спектра инвариантностей: не просто инвариантностей относительно перестановок индивидов, но инвариантностей, сохраняющих некоторые дополнительные структуры, например, логическую, согласно Витгенштейну, структуру цветности. А именно, применяя критерий инвариантности к индивидам, существующим в цветовом пространстве, мы можем наложить дополнительный запрет на перестановку индивидов, занимающих различные *места* в этом пространстве (красных и белых, более красных или менее красных, например). Включение в сферу логики подобных инва-

[162] *Там же*. С. 322.
[163] *Там же*. С. 326.

риантностей, сохраняющих дополнительные структуры, заданные на индивидах, открывает возможность разработки целого спектра логик абстрактных объектов, например, *логики цвета* как своеобразных *геометрий* в стиле Клейна.

Полученная таким образом экспликация формального, вполне вписывается в границы, задаваемые «Трактатом»: «То, что образ должен иметь общим с действительностью, чтобы он мог отображать её на свой манер – правильно или ложно есть его форма отображения (2.17). Образ может отображать любую действительность, форму которой он имеет. Пространственный образ – все пространственное, цветной – все цветное и т.п. (2.171)»[164]. Не является ли, однако, прямым свидетельством абсурдности столь вольной демаркации границ логики приписывание Витгенштейном логического статуса утверждению «Возможен синевато-зеленый, но не красновато-зеленый цвет». Можно ли придать разумный смысл этому загадочному высказыванию (*puzzle proposition*) Витгенштейна?

Согласно весьма авторитетной позиции Х. Патнэма, изложенной в его знаменитой статье «Красное, зеленое и логический анализ», это высказывание является аналитическим в том смысле, в котором «быть аналитическим» означает «быть истинным в силу словарных дефиниций и законов логики». Патнэм предлагает определить два предиката второго порядка "Red (F) ("F есть оттенок красного") и "Grn (F)" ("F есть оттенок зеленого"), отношения которых регулируются, в частности, постулатом: «Ничто не может быть одновременно оценено как оттенок красного и оттенок зеленого (т.е. «этот оттенок красного» и «этот оттенок зеленого» никогда не

[164] *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008. С. 94.

используются как синонимы)»[165]. Подход Патнэма разделяется многими психологам. Например, Л. Хардин в своей классической книге «Цвет для философов» отмечает: «Возможно, не быть красным – это часть понятия быть зеленым. Ведь, кажется, что все нормальные человеческие существа должны обладать понятием зеленого для того, чтобы воспринимать зеленое рефлексивным образом»[166].

На мой взгляд, введение постулатов значения в стиле Р. Карнапа нерелеватно задаче экспликации позиции Витгенштейна. Постулаты значения расширяют семейство аналитических истин с помощью словарных конвенций. «Ни один оттенок красного не является оттенком зеленого» уподобляется тем самым утверждению «Любой холостяк не женат». Однако Витгенштейн полагает вообще бессмысленным говорить об истинности высказывания «Возможен синевато-зеленый, но не красновато-зеленый цвет», так как вопрос об истинности не имеет смысла для *правил*. Все дело в том, что утверждения о геометрии логического пространства рассматриваются им как правила логического синтаксиса. «Высказывание “в одном месте в одно время есть пространство только для одного цвета” является, конечно, замаскированным высказыванием грамматики – пишет Витгенштейн в ‘*Big Typescript*’. – Его отрицание не является противоречием; скорее оно противоречит правилу принятой грамматики. “Красное и зеленое не бывают вместе в одном месте” не означает, что они актуально никогда не встречаются вместе, скорее оно озна-

[165] *Putnam H.* Reds, Greens, and Logical Analysis // The Philosophical Review. 1956. Vol. 65, No. 2. P. 216.

[166] *Hardin L.* Color for Philosophers. Indianapolis; Cambridge MA: Hackett, 1988. P. 122.

чает, что бессмысленно говорить, что они присутствуют на одном месте в одно время»[167]. Грамматическая структура высказывания рассматривается Витгенштейном как условие его осмысленности, а понятие структуры в целом – как грамматическое. «Подлинным критерием для структуры, – полагает он, – являются в точности те высказывания, которые имеют для неё смысл, а не те, которые истинны. Поиск их – метод философии»[168]. Таким образом, постулаты значения относятся к словарю и его конвенциям, в то время как внутренние отношения цветов имеют дело с грамматикой, логическим синтаксисом.

В противоположность походу, апеллирующему к постулатам значения, Я. Хинтикка и М. Хинтикка предложили представлять цветовое свойство не с помощью предиката, а как «функцию c, отображающую точки в визуальном пространстве в цветовое пространство. Тогда соответствующая логическая форма для “Это пятно красное” и “Это пятно зеленое” будет c(a) = r и c(a) = g, где r и g являются двумя различными объектами - красным и зеленым, соответственно. Таким образом, логическая несовместимость двух приписываний цветов отражается в соответствии с принципами Витгенштейна тем фактом, что красный и зеленый цвета представляются различными именами. И, следовательно, два высказывания логически несовместимы в обычной логической нотации. Их несовместимость демонстрируется их логической репрезентацией: функция не может иметь два различных значения для одного и того же аргумента в силу своей “логической формы”, то есть своего логи-

[167] Цит. по: *Noë R.* Wittgenstein, Phenomenology and What It Makes Sense to Say // Philosophy and Phenomenological Research. 1994. Vol. 54, No. 1. P. 25.

[168] *Ibid.* P. 27

ческого типа»[169]. Как отмечает Я. Хинтикка в своей недавней работе, для Витгенштейна «концептуальная несовместимость цветовых терминов может быть представлена как логическая истина просто через концептуализацию понятия цвета в виде функции, отображающей точки в визуальном пространстве в цветовое пространство»[170]. Таким образом, «нелогические аналитические истины иногда могут оказаться логическими истинами, если их структура проанализирована должным образом»[171].

Возможно ли распространение функционалистского подхода Хинтикки на экспликацию *загадочного высказывания* Витгенштейна о логической невозможности красновато-зеленого цвета?

3.4. ОППОНЕНТНЫЕ ЦВЕТА: ОТ НЕЙРОНАУКИ К PI-ЛОГИКЕ

Красный и зеленый цвета полагаются антагонистическими в том смысле, что восприятие красного в любой точке зрительного поля исключает восприятие в ней зеленого. Объяснение этому феномену – правда, с позиции не логики, а нейропсихологии – дал еще в 1872 году немецкий физиолог Э. Геринг, сформулировавший принцип цветооппонентности. Согласно стандартной теории цветооппонентности, в ретине (сетчатке) человеческого глаза существуют различные типы фоторецепторов (колбочек) с оптимальной спектральной чувствительностью к определенной длине световой волны. Ис-

[169] *Hintikka J., Hintikka M.B.* Some Remarks on (Wittgensteinian) Logical Form // Synthese. 1983. Vol. 56, No. 2. P. 161.

[170] *Hintikka J.* Logical Versus Nonlogical Concepts: An Untenable Dualism? // Logic, Epistemology and the Unity of Science / eds. S. Rahman et al. Dordrecht: Springer, 2009. P. 52.

[171] Ibid.

ходные цветовые сигналы возникают в трех типах колбочек сетчатки, воспринимающих световые волны в трех диапазонах: коротком (синем), среднем (зеленом) и длинноволновом (красном). Ганглиозные нервные клетки, с каждой из которых связано до несколько тысяч фоторецепторов, обрабатывают эти сигналы, генерируют нервные импульсы и передают информацию в зрительную кору мозга, в которой зона, чувствительная к определенной длине волны, отличается от взаимодействующей с ней зоны цветокодирующих клеток, исполняющей тот *акт суждения*, который, как утверждал еще Г. Гельмгольц, инкорпорирован в цветовое восприятие. В свою очередь, эта зона связана с центральными системами мозга, ответственными за приятие решений и эффективное поведение, прежде всего с памятью и интеллектом[172].

Согласно оппонентной теории, передача импульса в зрительную кору производится по двум каналам. *Красный-минус-зеленый* канал устроен так, что положительным сигналом для него является красное, отрицательным сигналом – зеленое, а отсутствие сигнала не несет информации ни об одном из этих цветов. Аналогичным образом действует *желтый-минус-синий* канал. Предельно схематизируя, можно сказать, что эти каналы работают по принципу двузначной логики как *on-of*-центры: возбуждаются при проведении нервного им-

[172] Интересное замечание одного из своих пациентов - дисхромата, смешивающего красный цвет с зеленым и затрудняющегося, скажем, собрать красные ягоды на темно-зеленой траве, приводит О. Сакс. Этот пациент сказал ему как-то: «Чтобы “увидеть” цвета, которые такие люди, как я, обычно не воспринимают, наши бедные колбочки нуждаются в расширении интеллекта и знаний, во внимании и сильном желании исполнить свое стремление» *Сакс О.* Антрополог на Марсе. М.: Астрель, 2012. С. 44.

пульса, несущего информацию об определенном цвете, и тормозятся при передаче информации о его антагонисте. Поскольку невозможно одновременное проведение позитивного и негативного сигнала по одному и тому же каналу, цвета-антагонисты – красный и зеленый, желтый и синий – не могут восприниматься одновременно. Говоря в логических терминах, красный рассматривается как отрицание зеленого и, соответственно, их конъюнкция исключается *цветовым* законом запрещения противоречия.

Вероятно, одним им самых поразительных событий в современной нейронауке стали сообщения об экспериментальном наблюдении запрещенных – синежелтого и красно-зеленого – цветов. Впервые методику, позволяющую увидеть запрещенные цвета, предложили в 1983 г. Х. Крэйн и Т. Пьянтанида из Стэнфордского международного научно-исследовательского центра. Перед участниками эксперимента они поместили два смежных поля красного и зеленого (или желтого и синего) цветов. Специальный аппарат позволял отслеживать движения глаз испытуемых и стабилизировать положение цветовых полей на сетчатке, нейтрализуя тем самым непрерывное движение глаз, которым сопровождается визуальное восприятие. Участникам эксперимента казалось, что граница между двумя полями, окрашенными в оппонентные цвета, исчезала. Некоторые испытуемые сообщали о восприятии красновато-зеленых и желтовато-голубых оттенков. Эти результаты не были, однако, стабильными и не получили ни должного резонанса, ни интерпретации.

Биофизики В. Биллок и Б. Цоу, проводящие исследования на авиабазе Райт-Паттерсон в штате Огайо, предположили, что более однозначные результаты можно получить, если одновременно со стабилизацией изображения на сетчатке выравнивать зрительные поля

по яркости. Для проверки своей догадки они пригласили подполковника Д. Глисона, изучающего движения глаз и располагавшему в своей лаборатории видеоокулографом, с использованием которого были подвергнуты испытанию 7 человек – исследователей зрения с нормальным цветовосприятием (в том числе сами Биллок и Глисон; Цоу как дальтоник не участвовал в эксперименте). Шесть участников эксперимента из семи сообщили, что видят запрещенные цвета (одному из испытуемых все казалось серым). Причем двое испытуемых и после окончания экспериментов были способны мысленно представить красновато-зеленый или сине-желтый цвета, хотя позже утратили эту способность.

Построение логической модели этих шокирующих экспериментов возможно, на мой взгляд, при обобщении хинтикковской трактовки цвета как функции до теоретико-игрового понятия стратегии. Теоретико-игровая интерпретация представляется естественной для оппонентной теории цвета в целом, поскольку феномен цветооппонентности может быть представлен как антагонистическая игра между популяциями (в теоретико-игровых терминах, командами) «красных» и «зеленых» («синих» и «желтых») нейронов, иначе говоря, как конкурентная борьба этих команд по принципу «победитель получает все». «Мы предполагаем, – отмечают Биллок и Цоу, – что популяции нейронов конкурируют за “право на жизнь” так же, как животные разных видов, если занимают одну экологическую нишу – с той разницей, что проигрыш приводит к “тишине” (отсутствию информации), а не к вымиранию. Компьютерное моделирование такой “борьбы” воспроизводит механизм классической цветооппонентности – для каждой конкретной длины волн “побеждают” либо “красные”, либо “зеленые” нейроны (аналогично для желтого и синего цветов). Но если удастся, например, нарушить связи

между нейронными популяциями, то ранее “несовместимые” оттенки смогут сосуществовать»[173]. По их мнению, синергетический эффект стабилизации и выравнивания по яркости попросту блокирует «борьбу за существование» между популяциями «красных» и «зеленых» нейронов. Я полагаю, однако, что нет необходимости прерывать процесс игры как таковой (говоря в экологических терминах Биллока и Цоу, приостанавливать «борьбу за существование»), поскольку феномен восприятия запрещенных цветов можно успешно моделировать в логике с независимыми платежами – *Payoff Independence* (PI) логике.

PI-логика была разработана Питариненом и Санду[174] на основе игр с неполной информацией для байесовских игроков, введенных лауреатом Нобелевской премии по экономике Я. Харшани[175]. Питаринен и Санду предлагают различать два вида независимости в семантических играх: информационную независимость, то есть ограниченность знания игроков в отношении выборов, сделанных ими или их оппонентами в игре, и стратегическую независимость, проявляющуюся в том, что игроки могут не обладать информацией, касающей-

---

[173] *Биллок В., Цоу Б.* Увидеть запрещенные цвета // В мире науки. 2010. №4. С. 32.

[174] См., например: *Pietarinen A.-V.* Independence-Friendly Logic and Games of Information // The Age of Alternative Logics: Assessing Philosophy of Logic and Mathematics Today / eds. J. van Benthem et al. Dordrecht: Springer, 2006. P. 243–259; *Pietarinen A.-V., Sandu G.* IF Logic, Game-Theoretical Semantics, and the Philosophy of Science // Logic, Epistemology and the Unity of Science / eds. S. Rahman et al. Dordrecht: Springer, 2009. P. 105–138.

[175] См.: *Harsanyi J.* Games with incomplete information played by ‘Bayesian’ players. Part I: The basic model // Management Science. 1967. Vol. 14. P.159–182.

ся структурных металогических свойств игры, включая стратегии, использованные в игре, значения платежных функций, число игроков в их собственной команде или в команде соперников. Если IF-логика интересуется информационной независимостью, то PI-логику интересует именно стратегическая независимость.

Развиваемая мною идея PI-*логики запрещенных цветов* состоит в том, чтобы интерпретировать нарушение (а лучше сказать – обобщение) классической цветооппонентости в экспериментах со стабилизацией изображения как независимость платежных функций в соответствующих играх между «красными» и «зелеными» («синими» и «желтыми») командами нейронов.

«Последние модели кортикальных цветовых процессов показывают, – как отмечают Биллок, Глисон и Цоу, – что кортикальная цветооппонентность не может быть основана на оппонентности длин волн, проводимых в пределах одной ячейки, но на (потенциально хрупком) взаимодействии между цветочувствительными кортикальными клетками»[176]. В антагонистических играх по принципу «победитель получает все» наличие выигрышной стратегии у одной команды исключает ее наличие у другой. В PI –логике запрещенных цветов это не так, поскольку синергетический эффект стабилизации и выравнивания по яркости блокирует обмен информацией между оппонентными командами на стратегическом метауровне. Соответственно, обе команды – и «зеленая», и «красная» (и «синяя», и «желтая») – могут обладать выигрышной стратегией в этой игре, которая оказывается сверх-определенной (*over-defined*) игрой.

[176] *Billock V.A., Gleason G.A., Tsou B.H.* Perception of forbidden colors in retinally stabilized equiluminant images: an indication of softwired cortical color opponency? // Journal of Optical Society of America. 2001.Vol. 18, No. 10. P. 2399.

Закон запрещения противоречия перестает, таким образом, действовать в PI –логике запрещенных цветов, допускающей одновременное восприятие антагонистических цветов.

Эта модель может быть проиллюстрирована с помощью *пространственной* аналогии Витгенштейна из «Некоторых заметок о логической форме». Он полагает, что приписать одновременно два цвета одному предмету подобно тому, как усадить двух людей на один стул: «если предложение содержит форму сущности, о которой оно говорит, тогда возможно, чтобы эти два предложения сталкивались в самой этой форме. Каждое из предложений “Браун сейчас сидит на этом стуле” и “Джонс сейчас сидит на этом стуле” пытаются, в некотором смысле, усадить свое подлежащее на этот стул. Но логическое произведение этих предложений усаживает их обоих здесь и сейчас, а это ведет к столкновению, к взаимному исключению этих терминов»[177]. Такое «взаимное исключение терминов», хотя и отличается от обычного логического противоречия, является, по Витгенштейну, логическим. Опасность этой аналогии состоит в искушении смешать логическое и физическое пространства. Важно не забывать, что логическое пространство имеет информационную природу. Неполнота стратегической информации в PI –логике запрещенных цветов, разыгрываемой в таком пространстве, может проявиться, например, в том, что игроки «красной» команды не будут обладать информацией о том, что «зеленая» команда реализовала свою выигрышную стратегию, уже пришла к финишу и уселась на витгенштейновский стул. Поэтому логически возможно, что «крас-

[177] *Витгенштейн Л.* Некоторые замечания о логической форме // Витгенштейн Л. Дневники. 1914–1916. М.: Канон+, 2009. С. 328.

ная» команда также придет к финишу и сядет на уже занятый стул. «Красная» и «зеленая» команды могут сесть на один стул, если этот стул находится не в физическом, а в информационном пространстве с разного рода информационными и стратегическими провалами или супероценками, провоцирующими нестандартные судейские решения церебрального рефери[178].

3.5. ЯЗЫКОВЫЕ ИГРЫ ЗАПРЕЩЕННЫХ ЦВЕТОВ: ОТ ЖИЗНЕННОГО МИРА К ВООБРАЖАЕМОЙ ЛОГИКЕ

Безусловно, любое использование данных нейронауки для иллюстрации или прояснения взглядов Витгенштейна может встретить серьезное возражение. Ведь хорошо известно, что Витгенштейн не считал научные данные и, в частности, данные нейронауки релевантными для решения философских проблем, которые имеют

[178] Конечно, и в информационном пространстве взаимодействие оппонентных команд не проходит легко и бесконфликтно. Процесс *переговоров* между оппонентными цветами носит стадиальный, нелинейный характер. Так, в экспериментах со стабилизацией изображения фиксировались совершенно новые динамические эффекты, которые обычно предшествовали наблюдению запрещенных цветов. Зеленый и красный поля дробились на части, перемежались и даже менялись местами. Один испытуемый – профессиональный психолог – сообщал о повороте на 90 градусов зеленого и красного полей, в результате которого красное поле оказалось над зеленым, а не рядом с ним. См.: *Billock V.A., Gleason G.A., Tsou B.H.* Perception of forbidden colors in retinally stabilized equiluminant images: an indication of softwired cortical color opponency? // Journal of Optical Society of America. 2001.Vol. 18, No. 10. P. 2398–2399.

принципиально неэмпирическую природу. Психологические понятия он вообще рассматривал как понятия обыденного опыта. Так, в «Заметках по философии и психологии» он отмечает: «Психологические понятия – это просто житейские понятия. Они не являются понятиями, введенными наукой для своих собственных целей, как понятия физики и химии. Психологические понятия так же связаны с понятиями точных наук, как понятия научной медицины с понятиями старых женщин, проводящих свое время в уходе за больными»[179]. Поэтому ничто из того, что может открыть наука, не окажет влияния на наши обыденные психологические понятия.

Феномены цветовосприятия, которые никак не обнаруживаются в нашей житейской языковой игре, не имеют значения для Витгенштейна. В «Заметках о цвете» он пишет: «Даже если существовали бы люди, для которых естественно непротиворечивым образом использовать выражения ‘красновато-зеленый” или “желтовато-голубой” и которые возможно обладают способностями, которых мы лишены, мы все же не обязаны были бы признать, что они видят цвета, которых мы не видим. Прежде всего, не существует общепринятого критерия того, что есть цвет, если только это не один из наших цветов»[180] Витгенштейн задается вопросом: «Но могу ли я описать практику человека, который обладает понятием, скажем, “красновато-зеленый”, которым мы не обладаем? В любом случае я не могу никого научить этой практике»[181]. На вопрос: «В каком смысле то, что

[179] *Wittgenstein L.* Remarks on the Philosophy of Psychology. Vol. II. Oxford: Blackwell, 1980. P. 12.

[180] *Wittgenstein L.* Remarks on Colour. Oxford: Blackwell, 1977. P. 4.

[181] Ibid.

некто может или не может научиться игре, относится скорее к логике, чем к психологии?», он отвечает: «Человек, который не может играть в *эту* игру, не имеет *этого* понятия»[182]. Говоря о логическом пространстве, мы имеем дело с логикой, но не с психологией: «В случае логики “Некто не может вообразить это” означает: некто не знает, что он должен здесь воображать»[183].

В классическом фантастическом рассказе Г. Лафкрафта «Цвет из иных миров» («Сияние извне») повествуется об ужасах, постигших жителей пригорода небольшого городка Аркхэм, на который упал метеорит невообразимого, внеземного цвета. «Цвет глобулы … невозможно было определить словами, да и цветом-то его можно было назвать лишь с большой натяжкой - настолько мало общего имел он с земной цветовой палитрой»[184]. Лавкрафт показывает, как невозможный, по Витгенштейну, кошмарный *не-наш* цвет подрывает экзистенциальные основы жизненного мира благопристойной семьи. «Когда они остановились, чтобы в последний раз посмотреть на долину, их взору предстала ужасающая картина: вся ферма – дома, деревья, постройки … - все было охвачено зловещим сиянием.… Все это напоминало одно из видений Фюссли: светящееся аморфное облако в ночи, в центре которого набухал переливчатый жгут неземного, неописуемого сияния. Холодное смертоносное пламя поднялось до самых облаков - оно волновалось, бурлило, ширилось и вытягивалось в длину, оно уплотнялось, набухало и бросало во

[182] *Wittgenstein L.* Remarks on Colour. Oxford: Blackwell, 1977. P.31.

[183] *Ibid.* P.6.

[184] *Лавкрафт Г.* Сияние извне // Лавкрафт Г. За гранью времен. СПб.: Азбука, 2014. С. 62.

тьму блики всех цветов невообразимой космической радуги»[185].

Картина бедствий, к которым может привести *ненаш* цвет, представляется все же излишне драматизированной. Современная нейронаука настолько вторглась в наш жизненный мир, что способна воздействовать на него и, соответственно, на критерии «того, что есть цвет». Жизненный мир исторически изменчив, и в его изменениях наука и техника играют далеко не последнюю роль. Не исключено, что завтра дорогостоящий видеоокулограф Глисона заменят общедоступные стабилизирующие очки и восприятие красно-зеленого и желто-голубого цветов станет нормой нашей повседневной *формы жизни*.

Впрочем, вне зависимости от предположительных технологических новаций, PI –логика запрещенных цветов может быть проинтерпретирована в терминах *воображаемой логики* Н.А. Васильева. Как известно, Васильев различал металогику, законы которой необходимы и не могут быть изменены без разрушения логики и рационального мышления как таковых, и онтологию, включающую законы, зависящие от некоторых специфических свойств исследуемых объектов. Первый уровень связан с эпистемологическими, второй – с онтологическими (эмпирическими) допущениями. Для разных систем объектов могут быть значимы разные логические законы и разные онтологические допущения. Так, воображаемая логика гипотетически предположенного Васильевым мира осуществленного противоречия будет, в отличие от обычной, аристотелевской, логики, отрицать онтологический закон противоречия: «Ни одной вещи не принадлежит предикат, противоречащий ей». Согласно Васильеву, несовместимость противоречащих

[185] *Там же*. С. 93.

свойств – онтологическое свойство нашего мира, вообще говоря, не обязательное для любого воображаемого мира. «Закон противоречия, – пишет он, – есть закон эмпирический и реальный. Эмпирический, поскольку он сводится к факту существования несовместимых предикатов в нашем мире, к факту, который может быть удостоверен только опытом… Закон противоречия есть сокращенная формула, содержащая в себе бесчисленные факты, вроде того, что красное несовместимо с синим, белым, черным и т.д., тишина несовместима с шумом, покой с движением и т.д… Закон противоречия есть закон реальный, ибо он обращается не к мыслям, а к реальности, не к суждениям, а к объектам… Красный предмет не может быть синим, круг не может быть квадратом – все эти положения, которые вытекают из закона противоречия, суть высказывания относительно красного предмета, круга, все это положения, характеризующие эти объекты»[186].

Таким образом, эмпирический и реальный закон противоречия может быть, по Васильеву, пересмотрен, ибо противоположное ему не является немыслимым. Возможность этого пересмотра связана с гипотетической допустимостью *иного отрицания*, отличного от того, которое обусловлено устройством наших познавательных способностей, не предполагающих опыта отрицательной реальности. Для нас, полагал Васильев, отрицательное суждение всегда является результатом вывода, поскольку в нашем чувственном опыте нет ничего отрицательного. Однако можно предположить другой логический мир, где «сам опыт без всякого вывода убеждает нас в том, что S не есть P»[187]. Способность од-

[186] *Васильев Н.А.* Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989. С. 67.

[187] *Там же.* С. 63.

новременного восприятия в одной точке визуального поля красного и отрицающего его (в смысле оппонентной теории) зеленого цветов может быть расценена как экспериментальная верификация возможности такого независимого отрицания и предсказанного Васильевым нарушения эмпирического закона запрещения противоречия. Вместе с тем, в случае сомнения в объективности экспериментальных данных стратегия Васильева открывает возможность отступить на более безопасные теоретические рубежи. По аналогии с геометрией Лобачевского, можно отнести PI –логику запрещенных цветов к разряду воображаемых логик в надежде на грядущие эмпирические подтверждения.

РАЗДЕЛ II

АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ СЕМАНТИКИ ДЛЯ НЕКЛАССИЧЕСКИХ ЛОГИК

Глава 1. ИГРЫ ДЛЯ КВАНТОВОЙ ЛОГИКИ

1.1. КВАНТОВЫЕ ИГРЫ И ИГРЫ ДЛЯ КВАНТОВОЙ ЛОГИКИ

Если сказать, что квантовая логика – это логика микромира, то это «простое» определение способно ввести в заблуждение. С чисто технической стороны многие системы квантовой логики представляют собой недистрибутивные логики, в которых принципиально невозможно ввести связку импликации («если…, то…»). Природу этих запретов (на дистрибутивность – относительно связок «и» и «или» – и наличие импликации) содержательно очень трудно объяснить, если не пользоваться понятиями квантовой теории, а там эти требования очевидны и органичны. Собственно говоря, первая работа, в которой бы поставлен вопрос о квантовой логике (Дж. фон Неймана и Г. Биркгофа, относящаяся к 1936 г.), была посвящена отклонениям от классического (булевого) формализма, возникающим в рамках стандартного подхода квантовой теории. Поскольку же эти отклонения можно было рассматривать и описывать совершенно абстрактно и обобщённо, то это привело к тому, что в настоящее время допустимо говорить о «квантовой логике» как разделе неклассической логики, с одной стороны, и о «логике квантовой механики», с другой, хотя это деление всё же достаточно условно. По сути дела речь идёт о том, обязательно ли в семантике систем квантовой логики должны присутствовать и рассматриваться не только чисто абстрактные, теоретико-множественные модели, но и модели, построенные на языке и средствами квантовой теории.

Сказанное относится и к теоретико-игровым моделям квантовой логики. Должны ли мы обязательно использовать квантовые игры, построенные с помощью квантово-механического формализма, или мы можем использовать более традиционные теоретико-игровые конструкции в качестве семантики квантовых логик?

Квантовые игры, обычно имеют дело с процессами информационного обмена между игроками[188]. Квантовую игру вкратце можно описать как пятерку $G(n;\ \Theta(H);\ \rho;\ S;\ u)$, где n есть количество игроков, H есть двумерное гильбертово пространство, $\Theta(H)$ является пространством состояний игры, $\rho \in H$ представляет собой исходное состояние, $S = S_1 \times ... \times S_n$ есть пространство стратегий, а $u = u_1 \times ... \times u_n$ есть функция полезности с $u_i: \Theta(H) \to \mathbb{R}$ для игрока i. В квантовых играх состояние игры может быть представлено кубитом или тензорным произведением кубитов[189]. Рефери (также называемый судьей или арбитром) выполняет функцию координатора игры. В начале игры рефери может изменить начальное состояние, используя произвольное преобразование U для изменения начального пространства $\rho \in \Theta(H)$ (которое обычно является нулевым чи-

[188] См. *Guo H., Zhang J., Koehler G.J.*. A survey of quantum games // Decision Support Systems. 2008. Vol. 46. P. 318–332.

[189] Под кубитом обычно понимают любой унитарный вектор в гильбертовом пространстве (размерности 2), основывающийся на множестве всех упорядоченных пар комплексных чисел. В дираковском формализме кубит можно изобразить следующим образом:

$|\psi\rangle = a_0|0\rangle + a_1|1\rangle$.

В случае системы кубитов рассматриваются унитарные вектора в произведении гильбертовых пространств, над которыми с помощью операторов специального вида (квантово-логических вентилей) вводятся логические операции.

стым состоянием) на требуемое состояние, представляющее собой запутывание чистых состояний. Затем отдельный игрок действует согласно стратегии. Другими словами, игрок i выбирает $s_i \in S_i$, где все s_i являются квантовыми операциями, которые обычно могут быть представлены унитарными преобразованиями U_i. Например, в простой игре для двух игроков унитарные преобразования применяются либо одновременно (в статической игре) или последовательно (в динамической игре) к состоянию игры. После того, как оба игрока сделали свои ходы, рефери применяет обратное преобразование U_+, чтобы устранить более раннее применение U, и проводится последнее измерение для выяснения финального состояния игры. Основываясь на наблюдении финального состояния, рефери вычисляет выплаты всех игроков в соответствии с их u_i.

Казалось бы, что именно подобные игры и должны лежать в основании теоретико-игровой семантики квантовой логики. Однако на практике мы сталкиваемся с различными другими подходами. Так, П. Миттельштедт в своей книге «Квантовая логика»[190] описывает совершенно иную диалоговую игровую семантику. Он рассматривает квантово-механическую систему S (атом, элементарная частица) как примитивное понятие, которое не требует дальнейших прояснений. Высказывание $a = a(S,t)$, которое утверждает, что система S в момент времени t имеет измеримое свойство, выступает в роли элементарного высказывания. Допускается, что существует элементарная процедура M, которая может рассматриваться как доказательство высказывания a или другая процедура, которая может рассматривать как опровержение a. Высказывания, которые обладают этим

[190] *Mittelstaedt P.* Quantum Logic. Dordrecht: Reidel, 1978.

свойством, называются соответственно доказанными, или опровергнутыми.

Примитивные высказывания могут быть доказаны с помощью экспериментальных процедур, а сложные высказывания определяются с помощью диалога, который служит процедурой доказательства этих высказываний. Диалог является формализованной разновидностью дискуссии между двумя участниками, пропонентом *P*, который принимает некоторое высказывание о системе *S*, и оппонентом *O*, который пытается опровергнуть это высказывание. Доказательство или опровержение сложного высказывания об *S* является частично результатом диспута, а частично результатом измерительных процессов.

Схематически концепция диалога может быть представлена следующим образом[191]:

(1) Диалог записывается в виде двух колонок. Левая колонка содержит все аргументы оппонента *O*, правая колонка – все аргументы пропонента *P*.
(2) Последовательность аргументов занумерована номерами строк, первая строка имеет номер 0. Аргумент *P* в строке 0 является пустым аргументом.
(3) Если аргумент является нападением на утверждение, которое принималось в строке *x*, записывается (*x*) по правую сторону аргумента.
(4) Если аргумент является защитой утверждения, которое принималось в строке *y*, и было атаковано позднее в процессе диалога, записываем (*y*) по правую сторону от защищаемого аргумента.
(5) Если участник не защищается, в соответствующую строку записывается пустой аргумент [ ], и игра продолжается этим участником со следующей строки.

[191] *Там же*. С. 52–53.

В качестве иллюстрации приведем следующую таблицу.

O	P
(0) [ ]	a
(1) a?(0)	a!(1)

Здесь пропонент принимает в $P(0)$ высказывание a, а оппонент атакует это утверждение в $O(1)$ с помощью a? В $P(1)$ защищает свое утверждение с помощью a!, которое заканчивает диалоговое доказательство.

Как видим, в подобной игре используются конструкции, которые, на первый взгляд, не имеют никакого отношения к квантово-механическому формализму и квантовым играм в чистом виде. Однако подобная теоретико-игровая интерпретация позволяет описать семантические свойства квантовой логики.

Если учесть, что семейство квантовых логик представляют собой обширный конгломерат логических систем, по-разному связанный с другими семействами логических систем, то именно абстрактный подход к теоретико-игровой семантике квантовых логик позволяет получить требуемые семантические интерпретации. Покажем это на примере системы модальной квантовой логики Г. Дишканта, являющейся своеобразным модальным расширением бесконечнозначной логики Я. Лукасевича.

1.2. МОДАЛЬНАЯ КВАНТОВАЯ ЛОГИКА Г.ДИШКАНТА И ЕЕ СЕМАНТИКА

Основываясь на диалоговых играх Лоренцена для интуиционистской и классической логик, Р. Джайлс[192] раз-

[192] *Giles R.* A non-classical logic for physics // Studia Logica. 1974. Vol. 33, No. 4. P. 399–417; *Giles R.* A non-classical logic for physics // Selected Papers on Lukasiewicz Sentential Calculi /

работал логику для рассуждений о физических теориях с диспергирующими экспериментами, когда повторение одного и того же эксперимента может привести к различным результатам.

По сути дела, Джайлс предложил теоретико-игровую семантику бесконечнозначной логики Лукасевича, основанную на игре, связывающей диалоговые правила для логических связок со схемой заключения пари на результаты диспергирующего эксперимента для оценки атомарных высказываний. В этой связи представляет интерес, что примерно в это же время Дишкант[193] предложил модальное расширение бесконечнозначной логики Лукасевича, которое позволяет рассматривать физические объекты, подчиняющиеся правилам квантовой механики. Это наводит на мысль о распространении метода Джайлса на случай логики Дишканта, что позволило бы также получить теоретико-игровую семантику на основе диалоговой игры.

Учитывая, что сам Лукасевич предлагал рассматривать свою систему бесконечнозначной логики как вариант вероятностной логики, главную идею квантовой модальной логики Дишканта (LQ) можно охарактеризовать как включение аксиом Дж. Макки[194] для вероятностей квантово-механических экспериментов в исчисление бесконечнозначной логики Лукасевича $Ł_{\aleph_0}$, интерпретируя при этом истинностные значения как вероятности. Дишкант построил модальное расширение логи-

---

eds. R. Wojcicki, G. Malinowski. Wrocław: Polish Academy of Sciences, 1977. P. 13–51.

[193] *Dishkant H.* An Extension of the Lukasiewicz Logic to the Modal Logic of Quantum Mechanics // Studia Logica. 1976. Vol. 37, No 2. P. 149 155.

[194] *Mackey G.W.* The Mathematical Foundations of Quantum Mechanics. N. Y., 1963.

ки Лукасевича, обогатив систему модальным символом Q и четырьмя модальными правилами вывода. Высказывание Q*A* при этом означает «*A* подтверждается экспериментом», а наиболее специфическое правило вывода можно сформулировать так: для совместных измерений импликация эквивалентна подтверждению материальной импликации.

Система ŁQ состоит из четырех аксиом и пяти правил вывода:

A1. $A \to (B \to A)$
A2. $(A \to B) \to ((B \to C) \to (A \to C))$
A3. $((A \to B) \to B) \to ((B \to A) \to A)$
A4. $(\neg A \to \neg B) \to (B \to A)$
B5. $\dfrac{A,\ A \to B}{B}$
B6. $\dfrac{A}{QA}$
B7. $\dfrac{A}{\neg Q \neg A}$
B8. $\dfrac{A \to B}{QA \to QB}$
B9. $\dfrac{QA \to QB}{(QB \to QA) \leftrightarrow Q(QB \supset QA)}$

Здесь {A1-A4,B5} – система Лукасевича $Ł_{\aleph_0}$. Используются следующие определения:

D1. $A \vee B =_{def} (A \to B) \to B$
D2. $A \wedge B =_{def} \neg(\neg A \vee \neg B)$
D3. $A \leftrightarrow B =_{def} (A \to B) \wedge (B \to A)$
D4. $A \supset B =_{def} \neg A \vee B$
D5. $A + B =_{def} \neg A \to B$
D6. $A \circ B =_{def} \neg(A \to \neg B)$

К приведенным аксиомам может быть добавлена еще одна:

A10. $QA \leftrightarrow \neg Q \neg A$

Отметим еще следующие, выводимые в ŁQ формулы:

Q1. $QA \leftrightarrow QQA$

Q2. $\neg QA \leftrightarrow Q \neg QA$

Семантически построенную Дишкантом систему ŁQ можно проинтерпретировать следующим образом. Обычно квантовый объект описывается волновой функцией – единичным вектором комплексного бесконечномерного гильбертова пространства HR. Пусть Ψ будет множество всех состояний объекта и наряду с этими состояниями мы рассматриваем также *вопросы*, которые описываются замкнутыми подпространствами HR. Каждое подобное замкнутое подпространство $\hat{p}$ определяет вероятность $p(\psi)$ позитивного ответа на вопрос для любого $\psi \in \Psi$. Известно, что эта вероятность равна квадрату модуля проекции ψ на подпространство $\hat{p}$, т.е. $p(\psi) = |\psi_{\hat{p}}|^2$.

Поскольку $\hat{p}_1 \neq \hat{p}_2 \Rightarrow p_1 \neq p_2$, то мы не можем отождествить вопрос с соответствующей функцией HR, но лишь с функцией p: $\Psi \rightarrow [0,1]$ для которой существует такое $\hat{p}$, что $p(\psi) = |\psi_{\hat{p}}|^2$. Здесь [0,1] есть замкнутый интервал действительной числовой оси.

Пусть P будет множеством всех вопросов и для любого $p \in P$ пусть $\hat{p}$ будет соответствующим подпространством HR. Назовем любую функцию g: $\Psi \rightarrow [0,1]$ *обобщенным вопросом*, а множество всех обобщенных вопросов обозначим как S. Очевидным образом $P \subset S$. Множество S частично упорядочено отношением $\leq$, которое определяется как

$g \leq h =_{\text{def}} \forall\psi(g(\psi) \leq h(\psi))$ для любых $g,h \in S$.

Выберем функцию q: $S \rightarrow P$, удовлетворяющую условиям:

q1. $g \leq h \Rightarrow q(g) \leq q(h)$

q2. $q(p) = p$

для любых $g,h \in S$, $p \in P$. Нетрудно видеть, что имеется, по меньшей мере, одна такая функция q (например, можно взять $q(g)$ равным такому p, для которого $\hat{p}$ является минимальным подпространством, содержащим все $\psi \in \Psi$ для которых $q(\psi) = 1$).

Функция $I^D: W^0 \rightarrow S$ называется интерпретацией ŁQ, если она удовлетворяет следующим условиям:

(I) $I^D(A \rightarrow B) = \min(1, 1 - I^D(A) + I^D(B))$;

(II) $I^D(\neg A) = 1 - I^D(A)$;

(III) $I^D(QA) = q(I^D(A))$;

для любых $A,B \in W^0$, где W^0 – множество формул ŁQ. Здесь $1: \Psi \rightarrow \{1\}$, где Ψ - множество всех состояний объекта. Очевидным образом I^D может быть определена на V (бесконечный список пропозициональных переменных) произвольным образом, а затем однозначно расширена на W^0, если фиксировать q.

По-видимому, при таком определении для модальных формул ŁQ функция q играет ту же роль, что и функция r у Макки[195], ставящая в соответствие каждой тройке (A,α,E) (где $A \in \boldsymbol{A}$, $\alpha \in S$, $E \in \boldsymbol{B}$; $\boldsymbol{A}$ – множество наблюдаемых, S - множество состояний, $\boldsymbol{B}$ – множество всех борелевских подмножеств действительной числовой прямой) число $p(A,\alpha,E)$, $0 \leq p(A,\alpha,E) \leq 1$. Роль множества наблюдаемых выполняет W^0, множества состояний – $\mathrm{dom}(S)$, множества $\boldsymbol{B}$ – $\mathrm{rng}(S)$.

Для подобной интерпретации I^D справедлив следующий результат[196]:

---

[195] *Там же*. С.105.

[196] *Dishkant H.* An Extension of the Lukasiewicz Logic to the Modal Logic of Quantum Mechanics // Studia Logica. 1976. Vol. 37, No 2. P. 152.

Теорема 1. Для любой $A \in W^0$, если $\vdash A$, то $I^D(A) = 1$ для любой интерпретации I^D.

Сам Дишкант определяет «дедуктивную мощность» ŁQ как лежащую между мощностью пропозициональной квантовой логики и мощностью обычной схемы квантовой механики, основывающейся на формализме гильбертовых пространств. Однако ему не удалось доказать полноту ŁQ, а удалось установить лишь относительную полноту по отношению к квантовой пропозициональной логике. В связи с этим была сформулирована проблема конструирования семантической модели типа Крипке-Гжегорчика для ŁQ.

В работе «Полнота фактор-семантики для бесконечнозначной логики Лукасевича»[197] была построена модель типа Крипке для $Ł_{\aleph_0}$, но с той особенностью, что ее отношение достижимости было тернарным. Эту модель удалось расширить до модели для ŁQ, и было доказано, что система ŁQ является непротиворечивой и полной относительно подобной тернарной семантики[198].

Данная реляционная семантика для LQ выглядит следующим образом. *Ł*-фрейм представляет собой четверку $\langle O,K,R,* \rangle$, где K есть непустое множество моментов наблюдения (состояний), $O \in K$, R - тернарное отношение достижимости на K и * - унарная операция на K. Постулаты для R и * выглядят следующим образом:

$p1.\ ROaa$
$p2.\ Raaa$
$p3.\ R^2abcd \Rightarrow R^2acbd$
$p4.\ R^2Oabc \Rightarrow Rabc$

[197] *Vasyukov V.L.* The Completeness of the Factor Semantics for Łukasiewicz's Infinite-valued Logics // Studia Logica. 1993. Vol. 52, 1. P. 143–167.

[198] См. *Васюков В.Л.* Квантовая логика. М.: Per Se, 2005.

p5. $Rabc \Rightarrow Rac^*b^*$
$p6.\ a^{**} = a$
$p7.\ ROab \veebar ROba$

Используются следующие определения

$d1.\ a < b =_{def} Roab$
$d2.\ R^2abcd =_{def} \exists x(Rabx \,\&\, Rxcd \,\&\, x \in K)$

Оценка v представляет собой отображение, которое приписывает истинностное значение всем пропозициональным переменным в каждый момент K с учетом бинарного отношения $<$ из $d1$. Интерпретация I, ассоциированная с v, представляет собой естественное расширение v на все формулы LQ, при условии, что в каждой точке K имеет место обычная экспликация связок.

Формальное определение выглядит следующим образом:

a) v есть оценка в Ł-фрейме, т.е. v является функцией $\nu: V \times K \rightarrow M_{[0,1]}$ (V есть множество пропозициональных переменных и $M_{[0,1]}$ есть обычная логическая матрица для $Ł_{\aleph_0}$, т.е. $M_{[0,1]} = \langle [0,1], \neg, \mapsto, \{1\} \rangle$, где $\neg x = 1 - x$; $x \mapsto y = min(1, 1 - x + y)$), которая для всякого $p \in V$ и всяких $a,b \in K$ удовлетворяет следующему условию:
(1) $a < b \,\&\, v(p,a) \neq 0 \Rightarrow v(p,b) \neq 0$;

b) I есть интерпретация, ассоциированная с v, т.е. I есть функция I: $F \times K \rightarrow M_{[0,1]}$ (F есть множество формул), удовлетворяющая — для всякого $p \in V$, всяких $A,B \in F$ и всякого $a \in K$ — следующим условиям:
(i) $I(p,a) = v(p,a)$;
(ii) $I(\neg A,a) = 1 - x$ тогда и только тогда, когда $I(A,a^*) = x$;
(iii) $I(A \rightarrow B,a) = min(1, 1 - x + y)$ тогда и только тогда,

когда для всяких $b,c \in K$ $Rabc$ и $I(A,b) = x \Rightarrow I(B,c) = y$.

(iv) $I(\mathrm{Q}A,a) = 1$ тогда и только тогда, когда для всякого $b \in K$ ($R0ab \Rightarrow \exists c \in K(R0bc \Rightarrow I(A,c) \neq 0)$).

Имеет место следующая теорема:

Теорема 2. Система LQ является полной по отношению к тернарной реляционной семантике, то есть, для любой $A \in W^0$, если $I(A,O) = 1$ для любой интерпретации I, то $\vdash_{\mathrm{LQ}} A$.

Связывание обеих семантик для LQ можно получить путем полагания для любых $A \in W^0$, $dom(I^D(A)) \subseteq K$ и $rng(I^D(A)) \subseteq \{I(A,a): a \in K\}$, то есть, истолковывая множество Ψ как K.

Имеет место также следующее конечное модельное свойство[199]:

***Предложение* 1**. Формула F общезначима в LQ тогда и только тогда, когда F общезначима во всех таких Ł-фреймах $\langle O,K,R,* \rangle$, где K есть конечное множество.

Доказательство. Пусть $\Pi = \langle O,K,R,*,I \rangle$ и пусть $V_F = \{p_1, \ldots, p_n\}$ будет множеством пропозициональных переменных, появляющихся в F. Пусть B_F будет множеством всех двузначных приписываний I_F: $V_F \rightarrow \{0,1\}$. Будем писать $I^a{}_F$, если $\forall p \in V(I_F(p) = I(p,a))$ и определим новую модель $\Pi_f = \langle O',K_f,R',*',I' \rangle$ следующим образом:

- $K_f = \{I_F \in B_F: \exists a \in K(I_F = I^a{}_F)\}$;
- $I'(p,I_F) = I(p,a)$, где $I_F = I^a{}_F$;

[199] См. *Vasyukov V.L.* Dialogue Games for Dishkant's Quantum Modal Logic // Логические исследования. 2013. Вып. 19. С. 353–365.

- $R' \subseteq K_f \times K_f \times K_f$, где мы берем $R'T^a{}_F I^b{}_F I^c{}_F$ как соответствующее $Rabc$.

Мы можем однозначно распространить это на все подмножества K_f. Непосредственно проверяется, что $I(F,O) = I'(F,I^O{}_F)$. Таким образом, мы показали, что для оценки F достаточно рассмотреть Π_f с самое большее $2^{p(F)}$, где $p(F)$ является числом различных пропозициональных элементов, появляющихся в F, что и требовалось доказать.

Анализ показывает, что мы можем заменить правило (iv) на следующее правило, не теряя всеобщности:

(iv)* $I(\mathrm{Q}A,a) = \inf\{ I(A,c)$: для любого $b \in K$ $(R0ab \Rightarrow \exists c \in K(R0bc \Rightarrow I(A,c) \neq 0))\}$.

Возвращаясь к теоретико-игровой семантике для $Ł_{\aleph_0}$, стоит заметить, что в настоящее время были получены некоторые ее расширения[200]. Представляется естественным применить подобный подход для получения теоретико-игровой семантики для LQ, которая, по сути дела, также является специфическим расширением $Ł_{\aleph_0}$.

1.3. ДИАЛОГОВАЯ ИГРА ДЛЯ LQ

В 2006 г. К. Фермюллер и Р. Кошик предложили теоретико-игровую интерпретацию системы SL, являющейся одновременно расширением как $Ł_{\aleph_0}$, так и модальной

[200] Fermüller C.G. Revisiting Giles – connecting bets, dialogue games, and fuzzy logics // Games: Unifying Logic, Language, and Philosophy / eds. O. Majer, A.-V. Pietarinen, T. Tulenheimo. Dordrecht: Springer, 2009. P. 209–227.

логики S5[201]. Она основывается на идеях, уже использованных Р. Джайлсом в 1970-х для получения теоретико-игровой семантики для $Ł_{\aleph_0}$, основанной на диалоговой игре в стиле Лоренцена, дополненной заключением пари на результаты диспергирующих бинарных экспериментов. Позднее эксперименты были заменены Джайлсом[202] случайными оценками в отношении данного распределения вероятностей для допустимых уточнений. Эти основные идеи предложенной интерпретации (соответствующим образом модифицированные) и лежат в основании теоретико-игровой семантики для LQ.

Предположим, что два игрока договорились платить по 1 рублю оппоненту в случае выбора атомарного утверждения, которое ложно для любого $a \in K$ из случайно выбранного множества моментов наблюдения. Более формально, для данного множества всех моментов наблюдения K *величина риска* $\langle x \rangle_K$, связанная с пропозициональной переменной x, определяется как $\langle x \rangle_K = I^D(x)$. Фактически, $\langle x \rangle_K$ соответствует вероятности заплатить 1 рубль в случае выбора x.

Пусть x_1, x_2, ..., y_1, y_2... обозначают атомарные утверждения, т.е. пропозициональные переменные. Через $[x_1,..., x_m||y_1, ..., y_n]$ мы обозначим *элементарное состояние* в игре, когда 1-й – первый игрок – выбирает каждое из y_i из мультимножества $\{y_1, ..., y_n\}$ атомарных утверждений и 2-й – второй игрок – выбирает каждое атомарное утверждение $x_i \in \{x_1,..., x_m\}$. Риск, связанный с мультимножеством $X = \{x_1,..., x_m\}$ атомарных формул, определяется как $\langle x_1,..., x_m \rangle_K = \sum_{i=1}^{m} \langle x_i \rangle_K$. Риск $\langle \rangle_K$, свя-

[201] *Fermüller C.G., Kosik R.* Combining supervaluation and degree based reasoning under vagueness // Proceedings of LPAR 2006. Dordrecht: Springer, 2006. P. 212–226.

[202] *Giles R.* A non-classical logic for physics // Studia Logica. 1974. Vol. 33, No. 4. P. 399–417.

занный с пустым мультимножеством, равен 0. $\langle V \rangle_K$ соответственно обозначает среднее количество платежей, которые 1-й игрок рассчитывает выплатить 2-му игроку, согласно вышеприведенным условиям, в случае если он/она выбирает атомарную формулу из V. Риск, связанный с элементарным состоянием $[x_1,..., x_m||y_1, ..., y_n]$, вычисляется с точки зрения 1-го игрока и поэтому условие $\langle x_1,..., x_m \rangle_K \geq \langle y_1, ..., y_n \rangle_K$ (условие выигрыша) выражает то, что 1-й игрок не ожидает никаких потерь (но возможно некоторую прибыль) в случае заключения пари на истину атомарных утверждений.

Примем теперь следующее диалоговое правило для импликации[203]:

($R_{\rightarrow}$) В случае, если 1-й игрок выбирает $A \rightarrow B$ в момент a, то всякий раз, когда 2-й игрок нападает на это утверждение путем выбора A в момент b, 1-й игрок должен выбрать B в момент c (моменты выбираются согласно условию (iii) выше). (И наоборот, т.е. когда 1-й и 2-й игрок меняются ролями).

Диалоговое правило для отрицания влечет релятивизацию относительно специфической точки наблюдения:

($R_{\neg}$) В случае, если 1-й игрок выбирает $\neg A$ в момент a, то 2-й игрок нападает на это утверждение, выбирая A в момент a^* (моменты выбираются согласно условию (ii) выше). (И наоборот, т.е. когда 1-й и 2-й игрок меняются ролями).

Диалоговое правило для Q−модальности также влечет релятивизацию относительно специфического момента наблюдения:

---

[203] См.: *Fermüller C.G., Kosik R.* Combining supervaluation and degree based reasoning under vagueness // Proceedings of LPAR 2006. Dordrecht: Springer, 2006. P. 212–226.

(R_Q) В случае, если 1-й игрок выбирает QA, то 1-й игрок также должен выбрать A (ее интерпретация отлична от 0) в любой момент, который 2-й игрок может выбрать, используя условие (iv) выше. (И наоборот, т.е. когда 1-й и 2-й игрок меняются ролями).

С этого момента мы будем использовать A^a как сокращение для «A имеет место в момент наблюдения a» и говорить об A как о формуле, индексированной a. Таким образом, использование правила (R_Q) влечет, что мы должны использовать индексированные формулы также и в правиле ($R_{\sim}$). Однако, мы не должны изменять само правило, которое будет адекватным независимо от разновидности оценки, которая используется нами в определенном контексте. Нам следует лишь допустить, что при применении ($R_{\sim}$) индексирование моментом наблюдения $A \rightarrow B$ (если оно вообще имеет место) используется для определения соответствующих индексов для подформул A и B. Если, с другой стороны, мы применяем правило (R_Q) к уже индексированной формуле $(QA)^a$, то индекс a заменяется на любой другой индекс b, выбранный оппонентом, т.е. мы должны продолжать игру, выбирая A^b, и, конечно, мы также должны учитывать индексы формул в элементарных состояниях. Мы расширяем определение риска до $\langle x^a \rangle_K = 1 - I(x,a)$. Другими словами, вероятность заплатить 1 рубль, утверждая, что x имеет место в момент наблюдения a, равна 0, если x истинна в a, и равна 1, если x ложна в a.

Мы используем $[A_1^{a_1}, ..., A_m^{a_m} \| B_1^{b_1}, ..., B_n^{b_n}]$ для обозначения произвольного (не обязательно элементарного) состояния игры, где $\{A_1^{a_1}, ..., A_m^{a_m}\}$ есть мультимножество формул, которые в данный момент выбраны 2-м игроком, а $\{B_1^{b_1}, ..., B_n^{b_n}\}$ есть мультимножество формул, которые в данный момент выбраны 1-м игроком. (Поря-

док, в котором выбраны формулы, не играет никакой роли.)

Начальный ход в игре, сделанный 1-м игроком (1-ход) в состоянии [Γ||Δ] заключается в его/ее выборе некоторой неатомарной формулы A^a из мультимножества Γ, и игра продолжается следующим образом:

- Если $A^a = (A_1 \to A_2)^a$, то 1-й игрок может либо напасть, выбирая A_1^b, чтобы вынудить 2-го игрока выбрать A_2^c, в соответствии с ($R_\to$), либо защитить A^a. В первом случае последующее состояние будет $[\Gamma', A_2^c || \Delta, A_1^b]$, во втором случае оно будет $[\Gamma' || \Delta]$, где $\Gamma' = \Gamma - \{A^a\}$.
- Если $A^a = (\neg A_1)^a$, то 1-й игрок выбирает момент a^*, вынуждая 2-го игрока выбрать A_1^a. Последующее состояние будет $[\Gamma, A_1^{a^*} || \Delta']$, где $\Delta' = \Delta - \{A^a\}$.
- Если $A^a = \mathrm{Q}B^a$, то 1-й игрок выбирает произвольный момент $b \in K$ согласно условию (iv) выше, вынуждая 2-го игрока выбрать B^c. Последующее состояние будет $[\Gamma', B^c || \Delta]$, где $\Gamma' = \Gamma - \{A^a\}$.

Начальный ход 2-го игрока (2-ход) симметричен, т.е. 1-й и 2-й игрок меняются ролями. Ход игры описывается последовательностью состояний, каждое является результатом сделанного в непосредственно предшествующем состоянии, а заканчивается в элементарном состоянии $[x_1^{a_1}, \ldots, x_m^{a_m} || y_1^{b_1}, \ldots, y_n^{b_n}]$. 1-й игрок выигрывает, если его финальное состояние выполняет условие выигрыша, т.е. если

$$\sum_{j=1}^{n} \langle y_j^{b_j} \rangle_K - \sum_{i=1}^{m} \langle x_i^{a_i} \rangle_K \leq 0$$

Терм по левую сторону от неравенства представляет собой *ожидаемый проигрыш* 1-го игрока в этом состоянии. Другими словами, 1-й игрок выиграет, если его ожидаемый проигрыш равен 0 или даже отрицателен,

т.е. фактически, выигрыш. Другие связки могут быть сведены к комбинации импликации и отрицания.

1.4. АДЕКВАТНОСТЬ ИГРЫ

Чтобы доказать, что рассматриваемая игра действительно характеризует логику LQ, мы должны проанализировать все возможные варианты хода игры, начинающиеся с некоторого произвольного сложного утверждения: выбранного 1-м игроком. Стратегия 1-го игрока описывается древовидной структурой, в которой ветка представляет возможный ход игры, вызванный конкретным выбором, сделанным 1-м игроком, учитывая все возможные выборы 2-го игрока в (1- или 2-ходах), которые отвечают правилам. Мы должны учитывать стратегии 2-го игрока и поэтому называем стратегию выигрышной, если 1-й игрок выигрывает во всех соответствующих разветвлениях игры (согласно условию (2)).

Примем во внимание, что по Предложению 1 можно допустить, что множество K моментов наблюдения (состояний) является конечным. Конструкция стратегий может рассматриваться как систематический поиск доказательства в табличном исчислении со следующими правилами:

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \to A_2)^a]}{[\Gamma, A_1^b \,||\, \Delta, A_2^c] \,|\, [\Gamma \,||\, \Delta]} (\to_{2\text{-й}})$$

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \to A_2)^a]}{[\Gamma, A_2^c \,||\, \Delta, A_1^b] \,|\, [\Gamma \,||\, \Delta]} (\to^1_{1\text{-й}}) \quad \frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \to A_2)^a]}{[\Gamma \,||\, \Delta]} (\to^2_{1\text{-й}})$$

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (\neg A)^a]}{[\Gamma, A^{a^*} \,||\, \Delta]} (\neg_{2\text{-й}}) \quad \frac{[\Gamma, (\neg A)^a \,||\, \Delta]}{[\Gamma \,||\, \Delta, A^{a^*}]} (\neg_{1\text{-й}})$$

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (\mathrm{Q}A)^a]}{[\Gamma \,||\, \Delta, A^{c_1}] \,|\, \ldots \,|\, [\Gamma \,||\, \Delta, A^{c_n}]} (\mathrm{Q}_{2\text{-й}}) \quad \frac{[\Gamma, (\mathrm{Q}A)^a \,||\, \Delta]}{[\Gamma, A^c \,||\, \Delta]} (\mathrm{Q}_{1\text{-й}})$$

Во всех правилах a может означать любой индекс. В правиле ($Q_{2\text{-й}}$), так же как и в правиле ($Q_{1\text{-й}}$), мы принимаем, что индексы c_1, …, c_n и c определяются с помощью условия (iv) выше. Заметим, что, согласно определению стратегии для 2-го игрока, его/ее выборы ходов приводят к ветвлению, в то время как выбор 1-го игрока приводит к единственному последующему состоянию, которое выбирается по правилам диалога.

***Теорема* 3**. Формула F общезначима в LQ тогда и только тогда, когда для каждого множества K моментов наблюдения (состояний) у 1-го игрока имеется выигрышная стратегия в игре, начинающейся с игрового состояния [$\|F$].

Доказательство. Каждая последовательность ходов игры является конечной. Для каждого финального состояния $[x_1^{a_1}, \ldots, x_m^{a_m} \| y_1^{b_1}, \ldots, y_n^{b_n}]$ условие выигрыша гласит, что мы должны вычислить риск $\sum_{j=1}^{n} \langle y_j^{b_j} \rangle_K - \sum_{i=1}^{m} \langle x_i^{a_i} \rangle_K$, где $\langle r^a \rangle_K = I(r,a)$, если $a \notin dom(I^D(r))$, и $\langle r^a \rangle_K = 1 - I^D(r)(a)$ в противном случае, и проверить, будет ли результирующая величина (в дальнейшем обозначенная как $\langle x_1^{a_1}, \ldots, x_m^{a_m} \| y_1^{b_1}, \ldots, y_n^{b_n} \rangle$) меньше или равна 0, чтобы определить «выигрывает» ли 1-й игрок игру. Для получения минимального финального риска 1-го игрока (т.е. его/ее минимального ожидаемого проигрыша), который 1-й игрок может улучшить в любом данном состоянии a, играя согласно оптимальной стратегии, мы должны принять во внимание супремум всех рисков, связанных со следующими за a состояниями, который мы можем уменьшить выбором, который можем сделать в (1- или 2-) ходе в a. С другой стороны, для любого выбора 1-го игрока 1-й игрок может улучшить инфимум рисков соответствующих последующих состояний. Другими словами, мы доказываем, что мы можем расширить определение ожидаемого проигрыша 1-го игрока с

элементарных состояний на произвольные состояния таким образом, что выполняются следующие условия:

(3.1) $\langle \Gamma,(A\rightarrow B)^a||\Delta\rangle_K = \inf\{\langle \Gamma,|\Delta\rangle_K,\langle \Gamma,B^c||\Delta,A^b\rangle_K\}$
(3.2) $\langle \Gamma,(\neg A)^a||\Delta\rangle_K = \sup\{\langle \Gamma||\Delta,A^{a^*}\rangle_K\}$

для выборов 1-го игрока, а для выборов 2-го игрока:

(3.3) $\langle \Gamma||(A\rightarrow B)^a,\Delta\rangle_K = \sup\{\langle \Gamma,A^b||B^c,\Delta\rangle_K \langle \Gamma,||\Delta\rangle_K\}$
(3.4) $\langle \Gamma||\Delta,(\neg A)^a\rangle_K = \inf\{\langle \Gamma,A^{a^*}||\Delta\rangle_K\}$

Далее мы получаем:

(3.5) $\langle \Gamma||\Delta,(QA)^a\rangle_K = \sup\limits_{\substack{c\in K \\ Roab\Rightarrow RObc}} \{\langle \Gamma||\Delta,A^c\rangle_K\}$

(3.6) $\langle \Gamma,(QA)^a||\Delta\rangle_K = \inf\limits_{\substack{c\in K \\ Roab\Rightarrow RObc}} \{\langle \Gamma,A^c||\Delta\rangle_K\}$

Мы должны убедиться, что $\langle\ ||\ \rangle_K$ хорошо определены, т.е. что условия выше вместе с определением ожидаемого проигрыша (риск) для элементарных состояний действительно могут быть одновременно выполнены и гарантируют единственность. С этой целью рассмотрим следующее обобщение истинностной функции LQ для мультимножеств G индексированных формул:

$$I(\Gamma)_K =_{def} \sum_{\substack{A\in\Gamma \\ a\notin dom(I^D(A))}} I(A,a) + \sum_{\substack{A\in\Gamma \\ a\in dom(I^D(A))}} I^D(A)(a)$$

Заметим, что

$$I(\{A\})_K = I(A)_K = \sum_{a\notin dom(I^D(A))} I(A,a) + \sum_{a\in dom(I^D(A))} I^D(A)(a) = 1$$

тогда и только тогда, когда $\langle ||A\rangle_K \leq 0$,
то есть, A общезначима в LQ тогда и только тогда, когда мой риск в игре, начинающейся с моего выбора A, не является положительным. Более того, для элементарных состояний мы имеем

$\langle x_1^{a_1}, ..., x_m^{a_m} \| y_1^{b_1}, ..., y_n^{b_n} \rangle_K = n - m + I(x_1^{a_1}, ..., x_m^{a_m})_K - I(y_1^{b_1}, ..., y_n^{b_n})_K$

Обобщим функцию риска на произвольные состояния как

$\langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K =_{def} |\Gamma| - |\Delta| + I(\Gamma)_K - I(\Delta)_K$

и убедимся, что она удовлетворяет условия (3.1)-(3.6). Мы разберем только два случая. Чтобы избежать различия случаев, пусть $I(A^a)_K = I(A,a)$. Для условия (3.1) мы имеем:

$\langle \Gamma \| (A \to B)^a, \Delta \rangle^*_K = |\Delta| - |\Gamma| - 1 + I(\Gamma)_K + I(A \to B,a)_K - I(\Delta)_K = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K - 1 + I(A \to B,a) = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K - 1 + \inf\{1,1 - I(A,b) + I(B,c)\} = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K - 1 + \inf\{1,1 + \langle B^c \| A^b \rangle^*_K\} = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K + \inf\{0, \langle B^c \| A^b \rangle^*_K\} = \inf\{\langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K, \langle \Gamma, B^c \| A^b, \Delta \rangle^*_K\}$.

Для условия (3.5) мы получаем

$\langle \Gamma \| \Delta, (\mathrm{Q}A)^a \rangle^*_K = |\Delta| - |\Gamma| - 1 + I(\Gamma)_K - I(\Delta)_K + I((\mathrm{Q}A)^a)_K = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K + 1 - I(\mathrm{Q}A,a) = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K + 1 - \inf\{I(A,c)$: для всякого $b \in K$ $(R0ab \Rightarrow \exists c \in K$ $(R0bc \Rightarrow I(A,c) \neq 0)\} = \langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K + \sup\{I(A,c)$: для всякого $b \in K$ $(R0ab \Rightarrow \exists c \in K$ $(R0bc \Rightarrow I(A,c) \neq 0)\} = \sup_{\substack{c \in K \\ Roab \Rightarrow RObc}} \{\langle \Gamma \| \Delta, A^c \rangle^*_K\}$,

что и завершает доказательство теоремы.

Осуществим теперь *регулировку* с помощью меток «2-й игрок делает следующий ход» и «1-й игрок делает следующий ход» для состояний игры, что очевидным образом упорядочивает возможные последовательности ходов в игре. Регулировка непротиворечива, если метка «2-й(1-й) игрок делает следующий ход» приписывается состояниям, в которых подобный ход возможен, т.е. если 1-й игрок (2-й игрок) выбрали неатомарную формулу. Как следствие нашего доказательства Теоремы 3 получаем:

Следствие. Тотальный ожидаемый проигрыш $\langle \Gamma \| \Delta \rangle^*_K$, который 1-й игрок может улучшить в игре с

множеством состояний K, начинающейся с состояния $[\Gamma||\Delta]$, зависит только от Γ,Δ и K. В частности, то же самое справедливо и для любой непротиворечивой регулировки, которая может быть применена к игре.

Глава 2. НЕФРЕГЕВСКИЕ ИГРЫ

2.1. НЕФРЕГЕВСКИЕ ИГРЫ И КОНТЕКСТУАЛЬНОСТЬ

Нефрегевские игры были введены в работе В.Л. Васюкова «Научное открытие и контекст абдукции»[204] при рассмотрении проблемы учета контекста в абдуктивных выводах, характерных для научного открытия. Однако в современной логике существуют и чисто дедуктивной системы, язык которых позволяет учитывать контекст рассуждений. Например, в системе обобщенного пропозиционального исчисления П. Ацела[205] вводится дополнительная связка ≡ тождества пропозиций, смысл которой лучше всего передает аксиома

$$(\mathrm{INV})\quad \varphi \equiv \psi \rightarrow (C[\varphi] \leftrightarrow C[\psi])$$

где C означает некоторый контекст, представляющий собой предложение, которое может содержать наряду с обычными связками еще и дополнительную нульместную связку $*$. Таким образом, $C[\varphi]$ обозначает предложение, получаемое из C путем замещения всех вхождений $*$ на φ, а смысл аксиомы (INV) заключается в том, что тождество пропозиций двух высказываний влечет за собой их контекстуальную эквивалентность.

Более интересна в этом отношении так называемая нефрегевская логика, построенная польским логиком

---

[204] *Васюков В.Л.* Научное открытие и контекст абдукции // Философия науки. 2003. Вып.9. С. 180–205.

[205] *Aczel P.* Algebraic Semantics for Intensional Logics, I // Properties, Types and Meaning / eds. G. Chierchia, B.H. Partee, R. Turner. Dordrecht: Kluwer, 1989. P. 17–45.

Р. Сушко[206]. В этой системе тождество двух высказываний означает их кореферентность, т.е. тождество ситуаций (фактов), описываемых этими формулами (ситуационная семантика системы Сушко существенно использует идеи «Логико-философского Трактата» Витгенштейна).

Аксиома (INV) в этой логике приобретает новое измерение: контексты здесь превращаются в ситуации. А в другой версии системы нефрегевской логики, предложенной польским логиком Р. Вуйцицким[207], появляется еще и аксиома

$$x = y \rightarrow C(x) \equiv C(y)$$

что можно расценивать как совпадение ситуаций, в которых встречаются x и y, если x и y тождественны.

Можно получить обобщение системы Вуйцицкого[208] за счет введения новой связки $\Rightarrow$ (ситуационная импликация), когда $A \Rightarrow B$ означает «A (референциально) приводит к B», что можно понимать как позволение одной ситуации содержать информацию о другой (вовлечение) или же как ситуацию, когда одна ситуация приводит к другой. В этом случае аксиома (INV) трансформируется в аксиому

---

[206] *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom // Preprint of the Institute of Philosophy and Sociology of the Polish Academy of Sciences. Warsaw, 1973.

[207] *Вуйцицкий Р.* Формальное построение ситуационной семантики // Синтаксические и семантические исследования неэкстенсиональных логик / ред. В.А. Смирнов. М., 1989. С. 5–28.

[208] См. *Васюков В.Л.* Не-фегевская логика и Пост-Трактатная онтология // Труды научно-исследовательского семинара логического центра Института философии РАН. М., 1998. С. 131–138.

$$A \Rightarrow B \rightarrow (C[A] \Rightarrow C[B]),$$

утверждающую, что если имеет место ситуация, когда A (референциально) приводит к B, то контекст A приводит к тому же самому контексту для B.

Другое расширение нефрегевской логики, предложенное в работе В.Л. Васюкова «Ситуации и смысл: не-нефрегевская (метафорическая) логика»[209], так называемая не-нефрегевская (метафорическая) логика, получается путем использования связки $\cong$, когда $A \cong B$ означает, что ситуация, отвечающая A, и ситуация, отвечающая B, в некотором отношении подобны. Это соответствует тому, что A и B подобны по смыслу. В этом случае принимается аксиома

$$B(A') \cong B(A) \rightarrow (A' \cong A)$$

что можно понимать так, что контекстуальное подобие по смыслу двух высказываний влечет за собой их смысловое подобие (кореференциальное подобие). Нетрудно построить и расширение со связкой $\underline{\Rightarrow}$, когда $A \underline{\Rightarrow} B$ будет означать «A в некотором смысле приводит к B» с соответствующей аксиомой

$$B(A') \underline{\Rightarrow} B(A) \rightarrow (A' \underline{\Rightarrow} A)$$

(если A' контекстуально в каком-то смысле приводит к A, то A' в некотором смысле приводит к A).

Вывод, который можно сделать на основании рассмотрения подобных систем, заключается в том, что в дедуктивных системах такого рода контекстуальные зависимости детерминируют логические. Но эту детерми-

---

[209] См.: *Васюков В.Л.* Ситуации и смысл: не-нефрегевская (метафорическая) логика. I // Логические исследования. 1999. Вып. 6. С.138–152; *Васюков В.Л.* Ситуации и смысл: не-нефрегевская (метафорическая) логика. II // Логические исследования. 2002. Вып. 9. С. 64–89.

нацию следует понимать в кантовском плане соответствия чистой и прикладной логик, когда прикладная логика (в нашем случае это контекстуальная логика) «рассматривает правила применения рассудка при субъективных эмпирических условиях… она и есть общая логика в том смысле, что исследует применение рассудка без различия предметов»[210].

Однако понимание и учет контекста требует его экспликации и в рамках семантики, в частности, в рамках теоретико-игровой семантики, и ниже с этой целью опишем идею теоретико-игровой семантики нефрегевских логик.

2.2. НЕФРЕГЕВСКАЯ ЛОГИКА: ВЕРСИЯ Р. СУШКО

Первые системы нефрегевской логики появились в результате исследований польского логика Р. Сушко в 1968–1979 гг. Нефрегевская логика представляет собой исчисление, получаемое путем добавления связки тождества предложений ≡ к классической логике высказываний. На первый взгляд это можно расценивать как отказ от связки эквивалентности в качестве примитивной связки (она вводится по обычному определению $A \leftrightarrow B =_{\text{def}} (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$) и замены ее на некоторую самостоятельную связку, более сильную, чем эквивалентность (тождество предложений влечет их эквивалентность, но не наоборот).

Чтобы прояснить замысел подобного подхода к расширению классической логики, воспользуемся опреде-

[210] *Кант И.* Критика чистого разума. М.: Мысль, 1994. С.71–72.

лениями «типа Тарского» логических связок[211]. Согласно Тарскому, операция присоединения следствий в классическом пропозициональном исчислении может быть определена как слабейшая операция присоединения следствий Cn, удовлетворяющая следующим двум условиям (S означает множество формул):

(→) $A \to B \in Cn(X)$ тогда и только тогда, когда $B \in Cn(X,A)$,

(¬) $\neg A \in Cn(X)$ тогда и только тогда, когда $Cn(X,A)=S$.

Подобным образом мы можем определить и другие связки классической логики. Например, условие, определяющее эквивалентность, имеет вид:

(↔) $A \leftrightarrow B \in Cn(X)$ тогда и только тогда, когда $Cn(X,A)= Cn(X,B)$.

Связка тождества (*кореференциальности*) Сушко может быть охарактеризована следующим условием:

(≡) $A \equiv A' \in Cn(X)$ тогда и только тогда, когда $\forall B \forall p(Cn(X,B(A/p)) = Cn(X,B(A'/p)))$,

где p представляет собой произвольную пропозициональную переменную, а $B(A/p)$ есть формула, получающаяся из формулы B подстановкой в B формулы A вместо всех вхождений переменной p.

Таким образом, чтобы A и A' были эквивалентны относительно некоторой теории X, достаточно, чтобы они имели одно и то же множество следствий. Однако, чтобы они были тождественны, требуется нечто другое: они должны быть взаимозаменяемы в каждом контексте с точностью до эквивалентности, когда их взаимная

[211] *Wójcick R.* Suszko's Situational Semantics // Studia Logica. 1984. Vol. 43, № 4. P. 324.

подстановка в любую формулу не отражается на множестве следствий.

Сам термин «нефрегевская логика» был впервые введен Сушко в работе «Нефрегевская логика и теории» в 1968 г.[212] При этом он указывает на свою более раннюю работу «Онтология в ‘Трактате’ Л. Витгенштейна», вышедшую в том же году, в качестве идейного источника[213].

Аксиоматизация системы нефрегевской логики **SCI** (*the Sentential Calculus with Identity*) Сушко выглядит следующим образом[214]. Логическими константами **SCI** будут ¬, ∧, ∨, →, ↔, ≡ (связка тождества, кореференциальности). Список аксиом включает в себя аксиомы классической пропозициональной логики, правило *модус поненс* и следующие аксиомы (аксиомы тождества):

a1. $A \equiv A$
a2. $(A \equiv B) \rightarrow (\neg A \equiv \neg B)$
a3. $\big((A \equiv B) \wedge (C \equiv D)\big) \rightarrow ((A \otimes C) \equiv (B \otimes D))$ (где $\otimes = \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow, \equiv$)
a4. $(A \equiv B) \rightarrow (A \leftrightarrow B)$

Семантика **SCI** описывается с помощью **SCI**-моделей $\langle A,D\rangle$[215], где A есть **SCI**-алгебра $A = \langle A, \neg, \cap, \cup,$

[212] *Suszko R.* Non-Fregean Logic and Theories // Analele Universitatii Bucuresti. Acta Logica 11. 1968. S. 105–125.

[213] Эта работа вышла в польской и английской версиях. Польскую версию см. в: *Suszko R*. Ontologia w «Traktacie» L.Wittgensteina // Studia Filozoficzne 1. 1968. S. 97–121; английскую в: *Suszko R*. Ontology in the “Tractatus” of L. Wittgenstein // Notre Dame Journal of Formal Logic.1968. Vol. 9. P. 7–33.

[214] *Omyła M*. Zarys logiki niefregowskiej. Warszawa, 1986. S. 86.

[215] *Там же*. S. 90–91.

$\dot{-}$, $\div$, $\circ\rangle$ с сигнатурой (1,2,2,2,2,2), а D представляет собой такое подмножество универсума этой алгебры (*нормальный ультрафильтр алгебры A*), что для произвольных $a,b \in A$ выполняются следующие условия:

(1) $\neg a \in D \Leftrightarrow a \notin D$,
(2) $a \cap b \in D \Leftrightarrow a \in D$ и $b \in D$,
(3) $a \cup b \in D \Leftrightarrow a \in D$ или $b \in D$,
(4) $a \dot{-} b \in D \Leftrightarrow a \notin D$ или $b \in D$,
(5) $a \div b \in D \Leftrightarrow a, b \in D$ или $a, b \notin D$,
(6) $a \circ b \in D \Leftrightarrow a = b$.

Класс алгебр типа A достаточно широк, в частности, он включает в себя булевы алгебры с дополнительной операцией $\circ$. Если для операции $\circ$ в булевой алгебре выполняется условие

(7) $a \circ b = 1$, если $a = b$, и $a \circ b = 0$, если $a \neq b$,

то A будет представлять собой алгебру Хенле[216].

Приписывание значений переменным осуществляется стандартным образом (переменным сопоставляются элементы A), т.е. если φ есть приписывание, а $p,q,\ldots$ – пропозициональные переменные, то $\varphi(p),\varphi(q),\ldots$ принадлежат A и являются значениями или референтами переменных $p,q,\ldots$ при φ. Приписывание можно расширить до оценки v на множество всех формул с помощью следующих определений:

$v(p) = \varphi(p)$;
$v(\neg A) = \neg v(A)$;
$v(A \otimes B) = v(A) \oplus v(B)$,

где $\otimes = \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow, \equiv$, а $\oplus = \cap, \cup, \dot{-}, \div, \circ$.

[216] *Lewis C.J., Langford C.H.* Symbolic Logic. N.Y.: Dover Publications, 1959. P. 492.

Формула α будет истинной в модели M тогда и только тогда, когда для каждого приписывания значений пропозициональным переменным α выполнима в модели M, т.е. $v(\alpha)$ всегда принадлежит D.

Первопорядковая не-фрегевская логика в версии Сушко[217], включает в себя следующие аксиомы:

a5. $\forall x(A \equiv B) \rightarrow (\forall xA \equiv \forall xB)$
a6. $\forall x(A \equiv B) \rightarrow (\exists xA \equiv \exists xB)$

добавляемые к классической первопорядковой логике и аксиомам a1-a4.

Семантика первопорядкового расширения **SCI**[218] описывается с помощью так называемых **W**-моделей $M_0 = \langle A_0,A_1,\{o_F\}_{F\in\boldsymbol{F}},D\rangle$, где $\langle A_0,A_1,\{o_F\}_{F\in\boldsymbol{F}}\rangle$ представляет собой биалгебру типа μ, где $\mu = \{\boldsymbol{F},\sigma\}$ – синтаксис, $\boldsymbol{F}$ – множество форматоров языка и для каждого форматора F определяется его индекс $\sigma(F) = (k,m,n)$, где $k = 0,1$, а m,n – положительные целые числа, причем $k = 0$, если F – пропозициональный форматор, и $k = 1$, если F – номинальный форматор. A_0 и A_1 представляют собой множества, такие, что $|A_0| \geq 2$, $A_1 \neq \varnothing$, $A_0 \cap A_1 = \varnothing$.

Для каждого форматора F с индексом $\sigma(F) = (k,m,n)$ интерпретация o_F будет функцией $o_F = {A_0}^m \times {A_1}^n \mapsto A_k$, где $k = 0$ или 1. Чтобы из произвольной биалгебры получить W-модель типа μ, выделяют подмножество D (*нормальный ультрафильтр*), удовлетворяющее условиям (1)-(9) в определении **SCI**-модели, плюс дополнительное условие, чтобы для произвольных $c,d \in A_1$ имело место

$$c \odot d \in D \Leftrightarrow c = d.$$

---

[217] *Omyła M.* Zarys logiki niefregowskiej. Warszawa, 1986. S. 131.
[218] *Там же.* S. 134–140.

Окончательно получаем, что W-модель есть пара $M_0 = \langle M,D\rangle$, такая, что $M_0 = \langle A_0,A_1,\{o_F\}_{F\in \boldsymbol{F}}\rangle$ является биалгеброй типа μ, а D является таким подмножеством множества A_0, что для произвольных $a,b\in A_0$ и $c,d\in A_1$ выполняются следующие условия:

(8) $\neg a \in D \Leftrightarrow a \notin D$,

(9) $a \cap b \in D \Leftrightarrow a \in D$ и $b \in D$,

(10) $a \cup b \in D \Leftrightarrow a \in D$ или $b \in D$,

(11) $a \dot{-} b \in D \Leftrightarrow a \notin D$ или $b \in D$,

(12) $a \div b \in D \Leftrightarrow a, b \in D$ или $a, b \notin D$,

(13) $a \circ b \in D \Leftrightarrow a = b$;

(14) $c \odot d \in D \Leftrightarrow c = d$.

Приписывание значений переменным осуществляется с помощью функции h, отображающей множество $V_0\cup V_1$ (пропозициональных и номинальных переменных соответственно) во множество $A_0\cup A_1$, такая, что

$$h(V_0) \subset A_0 \text{ и } h(V_1) \subset A_1.$$

Для произвольной пропозициональной или номинальной формулы α через $||\alpha,h||_{M0}$ обозначается оценка формулы α в модели M_0 при приписывании h. Если модель M_0 фиксирована, то пишется просто $||\alpha,h||$.

Пусть h_t^v будет обозначать приписывание, отличающееся от h только тем, что пропозициональной переменной v сопоставляется элемент $t\in A_0$, а номинальной переменной сопоставляется элемент $t\in A_1$. Таким образом, $h_t^v(w) = h(w)$, если $w \neq v$, и $h_t^v(w) = t$, если $v = w$.

Пусть α будет произвольной пропозициональной формулой. Для произвольного приписывания h в модели M_0 формула определяет функцию, которая каждому элементу $t\in A$ сопоставляет значение $||\alpha,h_t^v||$, т.е. функцию $\lambda t.a_t$ или $\lambda t.||\alpha,h_t^v||$. Если переменная p не присут-

ствует в α, то функция $\lambda t.\|\alpha,h_t^v\|$ каждому $t \in A$ сопоставляет значение $\|\alpha,h\|$, т.е. мы имеем дело с постоянной функцией.

В случае кванторов, связывающих пропозициональные переменные, для произвольной формулы α, для произвольной пропозициональной переменной p и для каждого приписывания переменных h выполняются следующие условия:

$\|\forall p\alpha,h\| \in D$ тогда и только тогда, когда $\|\alpha,h_t^p\| \in D$ для каждого $t \in A_0$;

$\|\exists p\alpha,h\| \in D$ тогда и только тогда, когда $\|\alpha, h_t^p\|\| \in D$ для некоторого $t \in A_0$.

Или иначе:

$\|\forall p\alpha,h\| \in D$ тогда и только тогда, когда $\{t \in A: \|\alpha, h_t^p\|\| \in D\} = A$;

$\|\exists p\alpha,h\| \in D$ тогда и только тогда, когда $\{t \in A: \|\alpha, h_t^p\|\| \in D\} \neq \varnothing$.

Аналогично в случае кванторов по номинальным переменным требуется выполнение следующих условий:

$\|\exists x\alpha,h\| \in D$ тогда и только тогда, когда $\|\alpha,h_t^x\| \in D$ для каждого $t \in A_1$;

$\|\exists x\alpha,h\| \in D$ тогда и только тогда, когда $\|\alpha, h_t^x\|\| \in D$ для некоторого $t \in A_1$.

Сложности на пути построения нефрегевской логики были обусловлены тем обстоятельством, что с самого начала Сушко вынужден был защищать свою нефрегевскую логику от обвинения в совпадении с модальными системами. В 1969 году он обнаружил, что одна из его теорий эквивалентна системе S4 Льюиса (отсюда любая модальная система, содержащая S4, яв-

ляется нефрегевской логикой). В связи с этим он пишет: «Теперь вы уже совершенно уверенны, что **SCI** является разновидностью модальной логики. Но моим ответом все еще будет решительное НЕТ. К сожалению, расхождение наших мнений не может быть устранено формальными рассуждениями. Вы знаете точно, чем является нефрегевская логика. Но у вас нет точной и адекватной идеи о том, чем является модальная логика. Не так ли? Лучшее, что я могу сделать в защиту моей точки зрения, это продолжать аргументировать в пользу экстенсиональности и логической двузначности **SCI** и, в частности, показать, что она не приспособлена к интенсиональным капризам модальной логики»[219].

Модальность в системах Сушко можно определить следующим образом:

$$\Box p \equiv (p \equiv 1)$$
$$\Diamond p \equiv (p \equiv 0)$$

где ≡ означает связку тождества (кореференциальность), а 1 и 0 суть пропозициональные константы, определяемые как

$$1 \equiv (p \vee \neg p)$$
$$0 \equiv (p \wedge \neg p)$$

Но неясно, о какой модальности в данном случае идет речь, поскольку сам Сушко пишет следующее: «*Примечание, добавленное в мае 1969 г.* Мне теперь ясно, что пропозициональные константы 1 и 0 не могут рассматриваться как логические константы. Соответ-

[219] *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom // Preprint of the Institute of Philosophy and Sociology of the Polish Academy of Sciences. Warsaw, 1973. S. 38. См. также: *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom // Logic Colloquium, Lecture Notes in Mathematics/ ed. R. Parikh. Dordrecht: Springer Verlag, 1975. P. 169–239.

ственно коннекторы □, ◊ и многие другие определяемые символы не являются логическими»[220].

Чтобы разобраться в этом, очевидным образом следует обратиться к философским основаниям систем Сушко. Но вначале ответим на вопрос, что собственно означает термин «нефрегевская логика».

Знаменитая семантическая схема Фреге, приведенная им в «Über Sinn und Bedeutung»[221], в терминологии работы Сушко «Отмена фрегевской аксиомы»[222] может быть представлена следующим образом:

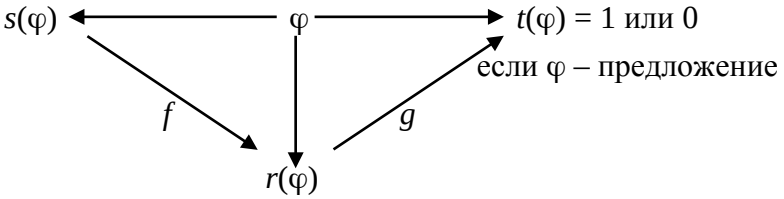


Рисунок 2

На диаграмме 1 и 0 представляют собой истину и ложь, φ – имя или предложение, *r*(φ) есть так называемый референт φ (т.е. то, что представлено φ) и *s*(φ) – смысл φ (или способ, которым *r*(φ) представлен φ). Если φ – предложение, то *t*(φ) = логическое (истинностное)

---

[220] *Сушко Р.* Не-фрегевская логика и теории, основанные на ней // Неклассическая логика. М., 1970. С. 355.

[221] См.: *Frege G.* Über Sinn und Bedeutung // Frege G. Kleine Schriften / eds. I. Angeleli, G. Olms. Hildesheim, 1967. P. 143–162. English translation: On sense and meaning // Collected Papers on Mathematics, Logic and Philosophy /ed. B. McGuinness, translated by M. Black et al. Oxford: Blackwell, 1984. P. 157–177.

[222] *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom // Preprint of the Institute of Philosophy and Sociology of the Polish Academy of Sciences. Warsaw, 1973. S.3.

значение φ. Эти параметры соотносятся между собой следующим образом:

(1) $s(\varphi) \neq s(\psi)$ всякий раз, когда $r(\varphi) \neq r(\psi)$

и, для предложений

(2) $r(\varphi) \neq r(\psi)$ всякий раз, когда $t(\varphi) \neq t(\psi)$.

f и *g* превращают диаграмму в коммутирующую, т.е. для данных *s* и *t* существуют такие функции *f* и *g*, что

(3) $f(s(\varphi)) = r(\varphi)$
(4) $g(r(\varphi)) = t(\varphi)$

Условие (3) эксплицитно допускалось Фреге и принималось А. Чёрчем[223]. Легко видеть, что существование функции, удовлетворяющей (3) и (4) эквивалентно (1) и (2).

Имея в виду эту функциональную диаграмму, можно переписать так называемую (в терминологии Сушко) фрегевскую аксиому

(FA) *все истинные (соответственно все ложные) предложения описывают одно и то же, то есть имеют общий референт (Bedeutung)*

более формально как

(FA) $r(\varphi) = r(\psi)$ *всякий раз, когда* $t(\varphi) = t(\psi)$

что вместе с обращением (1) дает нам условие

(FA′) $r(\varphi) = r(\psi)$ *тогда и только тогда, когда* $t(\varphi) = t(\psi)$

которое, в свою очередь утверждает, что существует в точности два референта предложений (фрегевские 1 и 0). В то же время Фреге не соглашался с обращением

[223] *Чёрч А.* Введение в математическую логику. М., 1960. С. 20.

(1), тем самым принимая, что для предложений φ,ψ возможно, что

(5) $s(\varphi) \neq s(\psi)$ при $r(\varphi) = r(\psi)$.

В работе «Фрегевская аксиома и польская математическая логика в 1920-х»[224] Сушко приводит следующий пример онтологической версии фрегевской аксиомы:

$$\forall p \forall q (p \leftrightarrow q) \rightarrow (\Phi(p) \leftrightarrow \Phi(q)).$$

В качестве нефрегевского формального эквивалента этой аксиомы Сушко также указывает следующие формулы нефрегевской логики[225]:

$$(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \equiv q)$$
$$(p \equiv 1) \vee (p \equiv 0)$$

В работе же «Отмена фрегевской аксиомы»[226] Сушко приводит в качестве онтологических фрегевских аксиом следующие формулы:

$$(p \equiv q) \vee (p \equiv r) \vee (q \equiv r)$$
$$(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \equiv q)$$
$$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (p \equiv q)$$
$$(p \leftrightarrow q) \equiv (p \equiv q)$$

Вуйцицкий указывает, что в качестве нефрегевской аксиомы может фигурировать также формула

$$(A \equiv B) \vee (A \equiv \neg B),$$

или любая формула, эквивалентная ей[227].

---

[224] *Suszko R.* Fregean Axiom and Polish Mathematical Logic in the 1920s // Studia Logica. 1977. Vol. 36, № 4. P.377.

[225] *Сушко Р.* Нефрегевская логика и теории, основанные на ней // Неклассическая логика. М., 1970. С. 359.

[226] *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom // Preprint of the Institute of Philosophy and Sociology of the Polish Academy of Sciences. Warsaw, 1973. S. 27.

Сушко был первым, кто отбросил (FA), опираясь при этом на Витгенштейна и считая, что денотатом предложения является то, о чем оно говорит: некоторая «ситуация»[228]. Семантические постулаты, принимаемые в качестве основания подобного подхода, выглядят следующим образом:

S1. Каждое предложение имеет денотат.

S2. Истинные предложения обозначают позитивные факты, в то время как ложные предложения обозначают негативные факты.

S3. (Постулат экстенсиональности) Имеют место классические условия истинности, в частности, истинностное значение предложения, построенного с использованием истинностных связок, определяется истинностными значениями его компонент обычным (т. е. принятым в классической логике) образом.

Таким образом, можно предположить, что фрегевское слияние $r(\varphi)$ и $t(\varphi)$ следует понимать как введение функции g^{-1}, такой, что $g^{-1}(g(r(\varphi))) = r(\varphi)$ и $g(g^{-1}(t(\varphi))) = t(\varphi)$. И наоборот, отмена Сушко фрегевской аксиомы приводит к отмене последней: g^{-1} становится запрещенной (или, по крайней мере, не подразумеваемой по умолчанию).

Подход Сушко нашел свое философское обоснование в «Логико-философском трактате» Витгенштейна, вначале благодаря тому, что Сушко обратил внимание на книгу Вольневича, «Вещи и факты»[229], посвященную этой теме. Сушко пишет: «Вначале, как и многие формальные логики, я не испытывал интереса к метафизике

---

[227] *Wójcicki R.* Suszko's Situational Semantics // Studia Logica. 1984. Vol. 43, № 4. P. 327.

[228] *Ibid.* P. 326.

[229] *Wolniewicz B.* Rzeczy i Fakty. Warsaw,1968.

‘Трактата’. Тем не менее, в 1966 году я прочитал текст монографии д-ра Б. Вольневича из Варшавского университета и изменил свое мнение. Теперь я вижу, что концептуальная схема ‘Трактата’ и метафизическая теория, содержащаяся в нем, может быть реконструирована с помощью формальных методов»[230]. В апреле 1967 г. на конференции по истории логике, проходившей в Кракове, Сушко представил формальную систему, которая, как он считал, представляет собой реконструкцию онтологии, содержащейся в «Трактате» Витгенштейна[231].

По мнению Сушко, витгенштейновская онтология представляет собой общую и формальную теорию бытия. Она касается ситуаций (фактов, негативных фактов, атомарных и сложных ситуаций) и объектов. Структурно она состоит из двух частей:

1. *s*-онтологии, т.е. онтологии ситуаций (*Sachlagen*),
2. *o*-онтологии, т.е. онтологии объектов (*Gegenstände*).

Связь между этими двумя частями описывается с помощью несколько загадочного[232] понятия состояния дел (*Sachverhalt*) и понятия конфигурации объектов. Что касается *s*–онтологии, то ее, по мнению Сушко, можно сравнить с некоторыми концепциями Фреге и формализованной системой прототетики Ст. Лесьневского. И теория Фреге, и теория Лесьневского используют пропозициональные переменные и операторы (например, кванторы), связывающие их. Точно так же может быть формализована *s*–онтология, что, в частности, объясняет

[230] *Suszko R.* Ontology in the *Tractatus* of L. Wittgenstein // Notre Dame Journal of Formal Logic.1968. Vol. 9. P. 7.

[231] См. *Ibid.* P. 7–33.

[232] Так у Сушко.

некоторые странности философии Витгенштейна. При использовании естественного языка это не так заметно, поскольку в нем повсеместно используется гипостазировании (т.е. о свойствах и отношениях говорится как об объектах).

Однако не стоит думать, что целью Сушко была точная реконструция взглядов Витгенштейна, скорее это был исходный пункт для разработки его собственных философских идей. Как пишет Вуйцицкий, «Сушко никогда не говорил, что он во всем следует Витгенштейну или даже что он стремился к этому»[233]. Он не старался скрыть тот факт, что его работа не является истолкованием «Трактата», что его знакомство с философией Витгенштейна в основном носит вторичный характер. Его не беспокоило происхождение идей: были ли это идеи Витгенштейна, его самого или Вольневича, для него не играло никакой роли. В некоторых случаях он ставил под сомнение и правоту Витгенштейна. Так, он пишет: «Мне кажется, что Витгенштейн в некоторых случаях путался и ошибался. Например, он не замечал четкого различия между языком (теорией) и метаязыком (метатеорией): путаницы между использованием и упоминанием выражений»[234].

Сушко позднее признает, что когда он предпринял формальную реконструкцию онтологии «Трактата», то руководствовался интерпретацией Вольневича, и в тот момент у него была лишь смутная общая идея той логики, на которой основывается «Трактат». Он пишет в работе «Отмена фрегевской аксиомы», что теперь он убежден, что только нефрегевская логика позволяет до-

---

[233] *Wójcicki R.* Suszko's Situational Semantics // Studia Logica. 1984. Vol. 43, № 4. P. 329.

[234] *Suszko R.* Ontology in the *Tractatus* of L. Wittgenstein // Notre Dame Journal of Formal Logic.1968. Vol. 9. P. 7.

стичь полного понимания тезиса Витгенштейна о том, что реальный мир есть совокупность фактов, а не объектов. Только она, по его мнению, «содержит точную теорию фактов, т.е. ситуаций, описанных в истинных предложениях или, другими словами, ситуаций, которые имеют место… Теперь я могу сказать что [нефрегевская логика] NFL соответствует [онтологии «Трактата»] ОТ и является общей и слабейшей пропозициональной и двузначной логикой»[235].

Дж. Майхилл предположил, что ОТ должна быть скорее сформулирована в рамках теории множеств и кратко описал требуемую модель. Но по мнению Сушко, с ее помощью можно доказать лишь непротиворечивость ОТ, а не описать саму ОТ. Он сам доказал непротиворечивость ОТ геометрическим способом (с помощью канторовского множества)[236].

Возвращаясь к вопросу о соотношении модальной и нефрегевской логики, отметим, что, как пишет сам Сушко, «к своему удивлению в 1969 году я открыл, что … SCI-теория WT эквивалентна системе Льюиса S4 и, следовательно, каждая модальная система, содержащая S4, является SCI-теорией; в частности, S5 = WH»[237].

---

[235] *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom. Warsaw, 1973. S. 53.

[236] *Suszko R.* Consistency of some non-Fregean theory // Notices of A.M.S. 1969. Vol. 16. P. 664–723.

[237] *Suszko R.* Abolition of the Fregean Axiom. S.38. Здесь WT есть система, содержащая конъюнкцию следующих тождеств:

$$[(p \wedge q)] \vee r] \equiv [(q \vee r) \wedge (p \vee r)], \quad [p \vee (q \wedge \neg q)] \equiv p,$$
$$[(p \vee q)] \wedge r] \equiv [(q \wedge r) \vee (p \wedge r)], \quad [p \wedge (q \vee \neg q)] \equiv p,$$
$$(p \rightarrow q) \equiv (\neg p \vee q), \quad (p \leftrightarrow q) \equiv [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)].$$

и конъюнкцию четырех формул

$$(p \leftrightarrow q) \equiv (p \equiv q), \quad (\quad p \rightarrow q),$$
$$(p \wedge q) \equiv (\quad (p \wedge \quad (q), \quad (\quad p \equiv \quad p).$$

Сама идея сравнения нефрегевских и модальных логик основывалась на отождествлении строгой эквивалентности $\Box(\alpha \leftrightarrow \beta)$ с тождеством (*кореференциальностью*) $\alpha \equiv \beta$. Это можно расценивать как перевод из одних систем (модальных) в другие (нефрегевские). Что касается более слабых модальных систем, то здесь имеет место следующий результат, полученный Сушко:

> все модальные системы, содержащиеся в системе Фейса-фон Вригта S0 не являются SCI-теориями. Также каждая модальная система, содержащая S0, содержащаяся в S4 (и не совпадающая с ней), и замкнутая относительно правила введения необходимости (правила Гёделя), не является SCI-теорией. В частности, брауэровская система не является SCI-теорией.

И, наконец, Сушко указывает, что главным аргументом против трактовки модальных систем как нефрегевских логик является то обстоятельство, что ни в одной из подобных модальных систем не имеет места в качестве теоремы a3, сформулированная с помощью точной эквивалентности вместо кореференциальности. Следовательно, хотя строгая эквивалентность ведет себя в S4 и более сильных модальных системах как экстенсиональная связка тождества (кореференциальность), почти во всех других модальных системах (за исключе-

---

Система WH получается в случае добавления к первой конъюнкции тождеств WT еще одного конъюнкта

$$[(p \equiv q) \equiv 1] \vee [(p \equiv q) \equiv 0]$$

и отбрасыванию конъюнкта четырех формул.

Система WH получается в случае добавления к первой конъюнкции тождеств WT еще одного конъюнкта

$$[(p \equiv q) \equiv 1] \vee [(p \equiv q) \equiv 0]$$

и отбрасыванию конъюнкта четырех формул.

нием S3) она не является экстенсиональной по отношению к самой себе.

2.3. СИСТЕМЫ Р. ВУЙЦИЦКОГО

Р. Вуйцицкий отказывается от принятия аксиом a2 и a3, апеллируя к тому, что смысл классических логических связок определяется исключительно в терминах логических значений, ввиду чего мы не можем просто переходить от референтов простых выражений к референтам сложных выражений (как это делается в a2, a3), и тем более судить об их совпадении (кореференциальности сложных выражений), не имея в распоряжении соответствующих семантических операций (операций с ситуациями), позволяющих конструировать эти сложные объекты из простых в согласии с нашей интуицией. Его пропозициональная версия системы нефрегевской логики получается добавлением к классической логике следующих аксиом[238]:

(A1) $A \equiv A$

(A2) $(A \equiv B) \rightarrow (\varphi(B) \equiv \varphi(A))$ (*где* $\varphi(A)$, $\varphi(B)$ – *любые формулы, такие, что* $\varphi(A)$ *получается из* $\varphi(B)$ *замещением некоторых вхождений* A *в* $\varphi(A)$, *на* B)

(A5) $(A \equiv A') \rightarrow (A \leftrightarrow A')$

Для правильного понимания этой системы, по мнению Вуйцицкого, мы должны принять во внимание то обстоятельство, что, несмотря на апелляцию Сушко к философии Витгенштейна, понятия ситуации у Сушко и Витгенштейна отличаются друг от друга. Обычно эквивалентные предложения воспринимаются как «утверждающие одно и то же». Витгенштейн же рассматривает

[238] *Wójcicki R.* Suszko's Situational Semantics // Studia Logica. 1984. Vol. 43, № 4. P. 325.

подобные предложения как тождественные – сами предложений, а не ситуации, ими обозначаемые. Это приводит к тому, что предложения отождествляются с пропозициями, их выражающими.

Если бы Сушко придерживался подобной точки зрения, то его версия нефрегевской логики должна была бы удовлетворять следующей метатеореме[239]:

(*) $A \equiv B \in Cn(\varnothing)$ всегда, когда $Cn(A) = Cn(B)$.

Но этого не происходит. Например, следующие утверждения не являются теоремами SCI:

$$A \vee B \equiv B \vee A,$$
$$A \equiv \neg\neg A,$$
$$A \equiv (A \vee (A \wedge B)),$$

что совершенно непонятно с интуитивной точки зрения – как могут отличаться ситуации, соответствующие правым и левым частям этих формул? Очевидно, мы сталкиваемся с тем обстоятельством, что требуется более глубокое, нежели общепринятое понятие ситуации, позволяющее разобраться с возникающей проблемой.

В классической первопорядковой логике объекты рассматриваются в рамках реляционной системы вида

$M = (\boldsymbol{U},\boldsymbol{P}_1,\ldots,\boldsymbol{P}_n)$

где $\boldsymbol{U}$ есть непустое множество (универсум структуры), а $\boldsymbol{P}_i$, $i = 1,\ldots,n$, являются отношениями на U. Обычно $\boldsymbol{P}_i$ представляют собой бинарные отношения, в то время как унарное отношение $\boldsymbol{P_0}$ есть отношение равенства. Отсюда все, что происходит в модели – все ситуации в модели – определяются ситуациями типа

(1) $\boldsymbol{P}_i$(**a,b**) ($\boldsymbol{P}_i$ имеет место между объектами **a** и **b**)

[239] *Ibid.* P.330.

(2) не-$\boldsymbol{P}_i$(**a,b**) ($\boldsymbol{P}_i$ не имеет места между объектами **a** и **b**)

Подобные ситуации можно было бы рассматривать как базисные, но в качестве следующего шага требуется определить общее понятие ситуации и понятие «факта» в рамках реляционной системы *M*.

Вуйцицкий предлагает представить (1) и (2) в виде структур

(3) ($\boldsymbol{P}_i$,**a,b**,+)
(4) ($\boldsymbol{P}_i$,**a,b**,–)

Последний знак в этой записи означает знак базисной ситуации. Множество всех ситуаций вида (3)-(4) можно представить как

$ST_0 = \{(\boldsymbol{P}_i,\mathbf{a},\mathbf{b},*)\colon i\in\{1,\ldots,n\},\ \mathbf{a},\mathbf{b}\in U,\ *\in\{+,-\}\}$.

Отталкиваясь от ST_0, мы можем индуктивно определить два множества ситуаций $ST_{\cdot}$ и ST. Элементы $ST_0 \cup ST_{\cdot}$ будут называться *элементарными* ситуациями (типа 0 или ≡), а элементы ST будут называться ситуациями. $ST_{\cdot}$ и ST будут классами, чьи элементы могут быть получена за некоторое (возможно бесконечное) число шагов из множества ST_0 с помощью следующих уравнений ($\wp$ означает операцию конструирования множества непустых подмножеств):

(S1) $ST = \wp\,\wp(ST_0 \cup ST_{\cdot})$
(S2) $ST_{\cdot} = \{(\equiv_i,\boldsymbol{X},\boldsymbol{Y},*)\colon \boldsymbol{X},\boldsymbol{Y}\in ST$ и $*\in\{+,-\}\}$

Нетрудно представить это определение в рекурсивном виде.

Следующим шагом является определение «факта»:

(i) Пусть σ будет элементарной ситуацией. Будем говорить, что σ имеет место тогда и только

тогда, когда осуществляется одна из следующих возможностей:

(a) σ имеет вид $(\boldsymbol{P}_i,\mathbf{a},\mathbf{b},+)$ и $\boldsymbol{P}_i(\mathbf{a},\mathbf{b})$,

(b) σ имеет вид $(\boldsymbol{P}_i,\mathbf{a},\mathbf{b},-)$ и не–$\boldsymbol{P}_i(\mathbf{a},\mathbf{b})$,

(c) σ имеет вид $(\equiv,\boldsymbol{X},\boldsymbol{Y},+)$ и $\boldsymbol{X} = \boldsymbol{Y}$,

(d) σ имеет вид $(\equiv,\boldsymbol{X},\boldsymbol{Y},-)$ и $\boldsymbol{X} \neq \boldsymbol{Y}$.

(ii) Пусть $\boldsymbol{X}$ будет множеством элементарных ситуаций. Будем говорить, что $\boldsymbol{X}$ имеет место, если имеет место каждый из элементов $\boldsymbol{X}$.

(iii) Будем говорить, что ситуация $\boldsymbol{X}$ имеет место или что $\boldsymbol{X}$ является (*позитивным*) *фактом*, если, по меньшей мере, один из элементов $\boldsymbol{X}$ имеет место. В противном случае $\boldsymbol{X}$ будет называться *негативным фактом*.

Из (i)-(iii) ясно, что ситуация рассматривается как своеобразная «дизъюнкция конъюнкций» элементарных ситуаций, хотя бы один из членов которой является фактом.

Теперь, чтобы получить интерпретацию первой версии системы нефрегевской логики Вуйцицкого (он называет подобную интерпретацию *допустимой* интерпретацией), допустим, что наш язык L «соответствует» модели M и $\rightarrow,\leftrightarrow,\wedge,\vee,\neg,\exists,\forall$, $\boldsymbol{P}_0,\equiv$ будут логическими константами языка, $\boldsymbol{P}_0$ соответствует равенству, а ≡ является пропозициональным тождеством. Отношения $\boldsymbol{P}_i$, $i = 1,\ldots,n$ будут обозначаться как $P_1,\ldots,P_n$ соответственно. Более того,

$$\boldsymbol{U} = \{\mathbf{a}_t\colon t\in T\}$$

и мы предполагаем, что для каждого $t\in T$ язык L включает имя a_i для каждого объекта $\mathbf{a}_i$.

Под *допустимой* интерпретацией L в M понимается функция, которая сопоставляет каждому предложению

L элемент M в качестве его денотата таким образом, что выполняются следующие семантические постулаты

S1. Каждое предложение имеет денотат.

S2. Истинные предложения обозначают позитивные факты, в то время как ложные предложения обозначают негативные факты.

S3. Имеют место классические условия истинности, в частности, истинностное значение предложения, построенного с использованием истинностных связок, определяется истинностными значениями его компонент обычным (т. е. принятым в классической логике) образом.

S5. Предложение вида $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда денотат A совпадает с денотатом B.

В частности, пусть, например, F^+ обозначает множество всех базисных ситуаций (т.е. элементарных ситуаций типа 0) в M, а F^- обозначает множество всех базисных ситуаций не в M. Тогда нетрудно убедиться, что существует такая допустимая интерпретация d_F, что для каждого предложения A из L имеет место $d_F(A) \in \{\{F^+\},\{F^-\}\}$ и для подобной «фрегевской» интерпретации очевидным образом будет иметь место уже упоминавшаяся ранее версия фрегевской аксиомы:

$$(A \equiv B) \vee (A \equiv \neg B)$$

Ситуация **Y** называется *минимизацией* ситуации **X** тогда и только тогда, когда **Y** является наименьшим подмножеством **X**, таким, что для каждого $X \in \mathbf{X}$ имеется $Y \in \mathbf{Y}$ и $Y \subseteq X$. Обозначим это как $\mathbf{Y} = \mu(\mathbf{X})$. В случае, когда ситуация **X** содержит два элемента X_1 и X_2, такие, что $X_1 \subseteq X_2$, мы добиваемся требуемой минимизации просто удаляя X_2. Учитывая принятую концепцию факта, если $\mathbf{Y} = \mu(\mathbf{X})$, то **Y** будет фактом тогда и только тогда, когда **X** будет фактом тоже.

Минимизирующая интерпретация получается из допустимой интерпретации, если положить $d_{\mu}(A) = \mu d_F(A)$. Полученная таким образом функция d_{μ} также является допустимой интерпретацией и для каждой формулы A всегда имеется минимизирующая интерпретация. В этом случае, в частности, мы имеем

$$d_{\mu}(A) = d_{\mu}(\neg\neg A)$$
$$d_{\mu}(A) = d_{\mu}(A \vee (A \wedge B))$$
$$d_{\mu}(A \vee B) = d_{\mu}(B \vee A)$$

и, следовательно, система Вуйцицкого свободна от рассмотренных выше недостатков системы Сушко.

Продолжая критику подхода Р. Сушко, Вуйцицкий также отказывается принять первопорядковую нефрегевскую логику в версии Сушко, включающую в себя следующие аксиомы:

a5. $\forall x(A \equiv B) \rightarrow (\forall xA \equiv \forall xB)$
a6. $\forall x(A \equiv B) \rightarrow (\exists xA \equiv \exists xB)$

опять же ввиду того, что смысл классических логических связок определяется исключительно в терминах логических значений, ввиду чего мы не можем просто переходить от референтов простых выражений к референтам сложных выражений (как это делается в a5, a6), и судить об их совпадении (кореференциальности сложных выражений), не имея в распоряжении соответствующих семантических операций с ситуациями, позволяющих конструировать эти сложные объекты из простых в согласии с нашей интуицией.

Систему первопорядковой нефрегевской логики Р. Вуйцицкого **R-NFL** (ограниченной нефрегевской ло-

гики – *restricted non-fregean logic*), свободную от этого недостатка можно описать следующим образом[240].

Логическими константами **R-NFL** будут ¬, ∧, ∨, →, ↔, ≡, ∀, ∃. Под аксиомой будем понимать подстановочный частный случай любой из схем аксиом классической логики[241] или любой из следующих схем:

1. $x = x$
2. $x = y \rightarrow y = x$
3. $(x = y \wedge y = z) \rightarrow (x = z)$
4. $(x_1 = y_1,...,x_{s(i)} = y_{s(i)}) \rightarrow (R_i(y_1,...,y_{s(i)}) \rightarrow R_i(x_1,...,x_{s(i)}))$, $i = 1,...,m$

A1. $A \equiv A$

A2. $(A \equiv B) \rightarrow (\varphi(B) \equiv \varphi(A))$ (*где* $\varphi(A)$, $\varphi(B)$ – *любые формулы, такие, что* $\varphi(A)$ *получается из* $\varphi(B)$ *замещением некоторых вхождений* A *в* $\varphi(A)$, *на* B)

A3. $x = y \rightarrow (A(x) \equiv A(y))$ (*где* $A(x)$, $A(y)$ – *любые формулы, такие, что* x *и* y *свободны в них и* $A(y)$ *получается из* $A(x)$ *замещением некоторых вхождений* x *в* $A(x)$ *на* y).

A4. $(A \equiv B) \rightarrow (A \leftrightarrow B)$

К особенностям системы можно отнести следующее. В **R-NFL** доказуемы следующие теоремы

$(A \equiv B) \rightarrow (B \equiv A)$

---

[240] Вуйцицкий Р. Формальное построение ситуационной семантики // Синтаксические и семантические исследования неэкстенсиональных логик. М., 1989. С. 5–28; Wójcicki R. Semantyka sytuacyjna logiki niefregowskiej // Znaczenie i prawda. Rozprawy semiotyczne / red. J. Pelc. Warszawa, 1994. S. 261–283.

[241] Вуйцицкий использует множество аксиом и правил, с помощью которых Гильберт и Бернайс построили исчисление предикатов первого порядка.

$$((A \equiv B) \wedge (B \equiv C)) \rightarrow (A \equiv C)$$

что вместе с аксиомой A1 гарантирует, что ≡ является рефлексивным, симметричным и транзитивным. Наряду с этим имеет место довольно странный, на первый взгляд, результат:

Теорема тривиальности. Все тождества в **R-NFL** тривиальны, т.е. для всех правильно построенных формул (ппф) *A,B*

(T) $\vdash A \equiv B$ если и только если $A = B$.

Следствием теоремы тривиальности является то, что ни один из логических символов не определим через остальные, которое не следует понимать так, что известные эквивалентности, служащие для определения логических констант, не являются больше теоремами. Но они больше не позволяют перевести произвольную формулу с некоторым символом, который они определяют в классической логике, в формулу без этого символа. По сути дела речь идет о невозможности кореференциальных взаимоопределений связок, так как для нас важна не эквивалентность, которая играет в нефрегевской логике подчиненную роль, а именно кореференциальность, которая влечет эквивалентность, а не наоборот. Например, в **R-NFL** имеют место следующие результаты:

$$\nvdash (A \rightarrow B) \equiv (\neg A \vee B)$$
$$\nvdash (A \rightarrow B) \equiv \neg(\neg A \wedge \neg B)$$
$$\nvdash (A \leftrightarrow B) \equiv (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$$
$$\nvdash \exists x A(x) \rightarrow B) \equiv \neg\exists x \neg A(x)$$

Еще одним следствием теоремы тривиальности является то, что логическая (доказуемостная) эквивалентность не влечет кореференциальности, что можно записать в виде невыполнимости принципа

(CE1) если $\vdash A$ и $\vdash B$, то $\vdash A \equiv B$.

В дальнейшем мы будем иметь дело с системами, основанными на версии ограниченной нефрегевской логики, предложенной Вуйцицким, что не в последнюю очередь обусловлено построенной им для **R-NFL** семантикой. Кратко ее можно описать следующим образом.

Интуитивно понятие ситуации, требуемое нам, можно охарактеризовать, согласно Вуйцицкому, следующим образом. Предложения, которые лучше всего интерпретируемы в терминах ситуаций, проще всего описать как конструкции типа $a\varphi A$, где a есть имя субъекта, A есть предложение и φ есть выражение, которое связывает первые два, например, «знает, что…», «боится, что …», «видит, что …». Рассмотрим следующее предложение: «Петр знает, что Павел – пианист». Вместо того, чтобы считать, что это предложение содержит утверждение отношения знания между Петром и ситуацией, обозначенной посредством «Павел – пианист», будем рассматривать его как содержащее утверждение об отношении между Петром, Павлом и свойством «быть пианистом». Точно так же, например, можно считать, что предложение «Отмена вечернего концерта вызвана болезнью певицы» содержит утверждение отношения, связывающего четыре аргумента: вечерний концерт, отмена …, певица и болезнь.

Таким образом, каждая ситуация может быть представима в виде теоретико-множественного конструкта, или, иначе говоря, ситуация – это собрание объектов, находящихся в различных отношениях друг другу. В нашем случае ситуация, описанная посредством «Павел – пианист», может быть представлена парой (быть пианистом, Павел), а ситуация «Вечерний спектаклю отменяется» – парой (отменять, вечерний спектакль).

Отсюда на уровне атомарных предложений процедура построения теоретико-множественного представления ситуации выглядит следующим образом: теоретико-множественное представление ситуации, соответствующей предложению вида $R_i(a_1,...,a_i)$ представляет собой $\mathbf{(}\boldsymbol{R_i}\mathbf{,a_1,...,a}_{\boldsymbol{i}}\mathbf{)}$, где $\boldsymbol{R_i}\mathbf{,a_1,...,a}_{\boldsymbol{i}}$ является именами в модели для $R_i,a_1,...,a_i$ соответственно. Обратим внимание, что это рассуждение ведется в метаязыке, а не в языке, что и объясняет запись (т.е. следует обращать внимание на различие между $\mathbf{a_1,...,a}_{\boldsymbol{i}}$ и $a_1,...,a_i$, $\boldsymbol{R_1},\ldots,\boldsymbol{R_s}$ и $R_1,\ldots,R_s$ и т.д.). В случае, когда для $R_i(a_1,...,a_i)$ нет соответствующего имени отношения в модели, говорится о фактичности ситуации ($\mathbf{не\text{-}}\boldsymbol{R_i}\mathbf{,a_1,...,a}_{\boldsymbol{r(i)}}$).

Для неатомарных предложений процедура построения теоретико-множественного представления соответствующих им ситуаций выглядит более сложным образом. Здесь требуются дополнительные условия, на конструирование сложных ситуаций из простых. Как раз в этом моменте и проявляется разница между семантикой Сушко и семантикой Вуйцицкого. Сушко постулирует существование минимальной (нулевой) и максимальной ситуаций и атомарных ситуаций, а его операции конструирования сложных ситуаций соответствуют операциям булевой алгебры. Другими словами, универсум ситуаций, на которых интерпретируются предложения, является теоретико-множественной булевой алгеброй. Вуйцицкий, во-первых, отказывается от конструкции минимальной и максимальной ситуаций, что приводит к использованию так называемых нефундированных множеств (в теории нефундированных множеств существуют бесконечные цепи вложений одних множеств в другие, не имеющие ни начала, ни конца, а также возможна ситуация зацикливания, когда возможны цепи вида $a\in b\in c\in a$); во-вторых, он считает множества ситуаций транзитивными множествами (в этом случае нет

разницы между элементами и подмножествами) и поэтому нет необходимости в структурном различении атомарных и сложных ситуаций. Это выражается в том, что в качестве элементарной ситуации принимается ситуация, соответствующая формуле $a_1 = a_2$ и элементарной же ситуацией является равенство двух ситуаций. Элементарная ситуация $(\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$ ($(\textbf{не-}\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$, $(=,S_1,S_2)$, $(\neq,S_1,S_2)$) имеет место или является фактом (определены в модели), тогда и только тогда, когда $R_i(a_1,...,a_{r(i)})$ ($\textit{не-}R_i(a_1,...,a_{r(i)})$, $S_1 = S_2$, $S_1 \neq S_2$ соответственно выполняются в модели.

Строгое определение выглядит следующим образом. Пусть $\boldsymbol{M} = (\boldsymbol{U},\boldsymbol{R_1},\ldots,\boldsymbol{R_n})$ будет моделью **R-NFL**, а именно, $\boldsymbol{M}$ есть реляционная структура типа $(r(1),\ldots,r(s))$. Понятие ситуации в модельной структуре $\boldsymbol{M} = (\boldsymbol{U},\boldsymbol{R_1},\ldots,\boldsymbol{R_n})$ описывается следующим образом:

(s1) Положим $r(0) = 2$ и обозначим через $\boldsymbol{R}_0$ отношение тождества на $\boldsymbol{U}$. Пусть $i = 0,1,...,s$ и пусть $\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)} \in \mathbf{U}$. Тогда $(\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$ и $(\textbf{не-}\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$ являются элементарными ситуациями в $\boldsymbol{M}$.

(s2) Если для каждого $t \in T$ Σ_t есть непустое множество элементарных ситуаций в $\boldsymbol{M}$, то $\{\Sigma_t: t \in T\}$ является ситуацией в $\boldsymbol{M}$.

(s3) Если S_1 и S_2 – ситуации в $\boldsymbol{M}$, то $(=,S_1,S_2)$ и $(\neq,S_1,S_2)$ являются элементарными ситуациями в $\boldsymbol{M}$.

(s4) Ничто другое не является ни ситуацией, ни элементарной ситуацией.

Каждая (элементарная) ситуация $(\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$ представляет собой такую ситуацию, что $\boldsymbol{R_i}(\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$. Аналогично ситуации $(\textbf{не-}\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$, $(=,S_1,S_2)$ и $(\neq,S_1,S_2)$ суть такие ситуации, что не-$\boldsymbol{R_i}(\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$, $S_1 = S_2$ и $S_1 \neq S_2$ соответственно. Элементарная ситуация $(\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$ ($(\textbf{не-}\boldsymbol{R_i},\mathbf{a_1},...,\mathbf{a}_{r(i)})$, $(=,S_1,S_2)$, $(\neq,S_1,S_2)$) имеет место или яв-

ляется фактом, тогда и только тогда, когда $R_i(a_1,...,a_{r(i)})$ ($не$-$R_i(a_1,...,a_{r(i)})$, $S_1 = S_2$, $S_1 \neq S_2$ соответственно)[242].

Элементарные ситуации и ситуации имеют различный теоретико-множественный тип (поэтому ни одна элементарная ситуация не является ситуацией в строгом смысле этого слова). Поскольку же каждая элементарная ситуация σ однозначно соответствует ситуации $\{\{\sigma\}\}$, то элементарная ситуация σ отождествляется с $\{\{\sigma\}\}$.

Далее, каждое множество элементарных ситуаций Σ однозначно определяет ситуацию $\{\Sigma\}$. Будем говорить, что $\{\Sigma\}$ имеет место, или является фактом, если фактами являются все $\sigma\in\Sigma$. По условиям (s2) и (s4) для некоторого семейства $\{\Sigma_t: t\in T\}$ непустых множеств элементарных ситуаций $S = \{\Sigma_t: t\in T\}$, где S – некоторая произвольная ситуация. Будем говорить, что ситуация S имеет место, или является фактом, если и только если существует $t\in T$, такое, что $\{\Sigma_t\}$ есть факт (т.е. S можно рассматривать как некоторый вид «онтологической» дизъюнкции конъюнкций элементарных ситуаций).

Обозначим класс всех ситуаций из $\boldsymbol{M}$ посредством $\boldsymbol{S_M}$. Для каждого кардинального числа α $\boldsymbol{S_M}$ включает подкласс мощности α, отсюда $\boldsymbol{S_M}$ является действительным классом, а не множеством, если различать классы и множества.

Существенным моментом является то, что мы расширим наш язык за счет добавления имен $a,a_1,a_2...$ для элементов универсума $\boldsymbol{U}$ из $\boldsymbol{M}$. Сами элементы, соответствующие $a,a_1,a_2...$, будем обозначать через $\mathbf{a},\mathbf{a}_1,\mathbf{a}_2...$.

---

[242] Следует иметь в виду, что настоящее рассуждение ведется в метаязыке, а не в языке, что и объясняет запись (т.е. следует обращать внимание на различие между $\mathbf{a_1,...,a_{(i)}}$ и $a_1,...,a_{(i)}$, $\boldsymbol{R_1},\ldots,\boldsymbol{R_s}$ и $R_1,\ldots,R_s$ и т.д.).

Функция D из множества всех предложений в класс всех ситуаций в $\boldsymbol{M}$ называется **R-NFL-***допустимой интерпретацией* тогда и только тогда, когда выполняются следующие условия:

(i) $D(R_i(a_1,...,a_{r(i)}))$ есть факт тогда и только тогда, когда $\boldsymbol{R_i}(\mathbf{a_1},...,\mathbf{a_{r(i)}})$, где $i = 0,1,...,n$; $\mathbf{a_1},...,\mathbf{a_{r(i)}} \in \boldsymbol{U}$;

(ii) $D(A \wedge B)$ есть факт тогда и только тогда, когда $D(A)$ и $D(B)$ – факты;

(iii) $D(A \vee B)$ есть факт тогда и только тогда, когда хотя бы одна из ситуаций $D(A)$ и $D(B)$ есть факт;

(iv) $D(A \rightarrow B)$ есть факт тогда и только тогда, когда неверно, что $D(A)$ – факт, а $D(B)$ не факт;

(v) $D(A \leftrightarrow B)$ есть факт тогда и только тогда, когда либо $D(A)$ и $D(B)$ – факты, либо $D(A)$ и $D(B)$ не факты;

(vi) $D(\neg A)$ есть факт тогда и только тогда, когда $D(A)$ не факт;

(vii) $D(\forall xA)$ есть факт тогда и только тогда, когда для всех $\mathbf{a} \in \boldsymbol{U}$ фактами являются $D(A(a/x))$;

(viii) $D(\exists xA)$ есть факт тогда и только тогда, когда для некоторого $\mathbf{a} \in \boldsymbol{U}$ $D(A(a/x))$ есть факт;

(ix) $D(A \equiv B)$ есть факт тогда и только тогда, когда $D(A) = D(B)$;

(x) $D(A(a/x)) = D(A(b/x))$, если $\mathbf{a} = \mathbf{b}$.

Будем говорить, что предложение A истинно в $\boldsymbol{M}$ при D тогда и только тогда, когда $D(A)$ есть факт. Чтобы распространить понятие истинности на открытые формулы, следует соответствующим образом модифицировать понятие приписывания значений переменным. В нашем случае это означает: что каждое приписывание значений $\mathbf{v}$ переменным из универсума однозначно соответствует функции v, отображающей переменные во множество имен элементов универсума и определенной как $\mathbf{v}(x) = \mathbf{a}$ тогда и только тогда, когда $v(x) = a$. Обозна-

чая через $A[v]$ предложение, которое получается замещением каждой переменной x на $v(x)$, будем говорить, что A выполняется при приписывании **v** и интерпретации D тогда и только тогда, когда $D(A[v])$ есть факт. A будет истинной при интерпретации D тогда и только тогда, когда она выполняется для всех приписываний **v** при D.

Определим теперь логическое следование как

($\models$) $X \models A$ тогда и только тогда, когда для всякой модели $\boldsymbol{M}$ и для всякой допустимой интерпретации D в $\boldsymbol{M}$ имеет место, что A будет фактом при D всегда, когда фактом будет каждая формула из множества ппф X.

Следующие теоремы имеют место:

Теорема корректности. Пусть $X \vdash A$ для множества ппф X и ппф A, и пусть $\boldsymbol{M}$ будет моделью, а U – ее универсумом. Тогда для каждой допустимой интерпретации D справедливо, что A будет фактом при D всегда, когда является фактом каждая из множества ппф X.

Теорема полноты **R-NFL**. Пусть X и A те же, что и выше. Тогда $X \vdash A$ тогда и только тогда, когда $X \models A$.

Недостатком допустимой интерпретации, по мнению Вуйцицкого, является то, что даже в случае атомарного предложения его допустимая интерпретация не напоминает даже в малейшей степени ситуацию, которую мы готовы рассматривать как описываемую этим предложением. Для преодоления этого недостатка он рассматривает «стандартную» интерпретацию, свободную от этого недостатка.

Стандартная интерпретация является допустимой интерпретацией, удовлетворяющей некоторым услови-

ям[243]. Они должны гарантировать, что о ситуации, приписываемой предложению, имеет смысл говорить как об описываемой этим предложением.

Пусть

(a) $-(\boldsymbol{R}_i(\mathbf{a}_1,...,\mathbf{a}_{r(i)})) = (\text{не-}\boldsymbol{R}_i,\mathbf{a}_1,...,\mathbf{a}_{r(i)}))$,
(b) $-(=,S_1,S_2) = (\neq,S_1,S_2)$,
(c) $--\sigma = \sigma$ для каждой элементарной ситуации.

Теперь пусть для каждой ситуации $S = \{\Sigma_t: t\in T\}$ определим:

(–) $\Sigma \in -S$ тогда и только тогда, когда для каждого $t\in T$ существует такая $\sigma_t \in \Sigma_t$, что $\Sigma = \{-\sigma_t: t\in T\}$.

Заметим, что «–» является операцией, преобразующей факты в ситуации, которые не имеют места, и наоборот. Это своего рода «онтологическое» отрицание.

Определим теперь функцию I_0, свойства которой определяют ситуации в M, удовлетворяющие следующим условиям:

($I_0$1) $I_0(R_i(a_1,...,a_{r(i)})) = (\boldsymbol{R}_i,\mathbf{a}_1,...,\mathbf{a}_{r(i)})$, $i = 0,1,...,n$;
($I_0$2) $I_0(\neg A) = -I_0(A)$;
($I_0$3) $I_0(A \vee B) = I_0(A) \cup I_0(B)$;
($I_0$4) $I_0(A \equiv B) = (=,I_0(A),I_0(B))$;
($I_0$5) $I_0(\exists xA(x)) = \cup \{I_0(A(a/x): \mathbf{a}\in U(\text{M})\}$;
($I_0$6) $I_0(A \wedge B) = I_0(\neg(\neg A \vee \neg B))$, $I_0(A \to B) = I_0(\neg A \vee B)$, $I_0(A\leftrightarrow B) = I_0(A \to B) \wedge I_0(B \to A)$, $I_0(\forall xA(x)) = I_0(\neg\exists x\neg A(x))$.

Нетрудно убедиться, что I_0 будет допустимой интерпретацией. Теперь определим понятие *стандартной* интерпретации.

---

[243] *Wójcicki R.* Semantyka sytuacyjna logiki niefregowskiej // Znaczenie i prawda. Rozprawy semiotyczne / red. J. Pelc. Warszawa, 1994. S. 279–280.

Допустимая интерпретация D в М стандартна тогда и только тогда, когда выполнены следующие условия:

(I1) $I_0(A) \subseteq D(A)$ для каждого предложения A,

(I2) Обозначим множество нелогических констант, которые встречаются в A через $F(A)$. Если $F(A) = F(B)$ и A,B логически эквивалентны в **R-NFL**, т.е. $A \vdash B$ и $B \vdash A$, то $D(A)= D(B)$.

Нетрудно убедиться, что для каждой модели всегда найдется стандартная интерпретация. Трудность на этом пути заключается в том, что I_0 не выполняет условие (I2) (например, $I_0(A)$ не обязательно совпадает с $I_0(\neg\neg A)$). Но чтобы обойти это обстоятельство, достаточно определить требуемую интерпретацию как

($I_М$) $I_М(A) = \cup\{I_0(B)\colon F(A) = F(B), A \vdash B$ и $B \vdash A\}$.

Подобная функция удовлетворяет всем нужным нам условиям, одновременно являясь примером, который нам требуется. Вдобавок условие (I2) равносильно условию

(I3) $D(A) = \cup\{D(B)\colon F(A) = F(B), A \vdash B$ и $B \vdash A\}$.

Это наблюдение позволяет утверждать, что для любой стандартной интерпретации и произвольного предложения A если $\Sigma \in IM(A)$, то $\Sigma \in D(A)$. Отсюда подобная интерпретация может быть названа *минимальной*.

2.4. РЕФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ВОВЛЕЧЕНИЕ VS КОРЕФЕРЕНТНОСТЬ

Интересную техническую возможность для систем нефрегевской логики мы получаем, если, следуя идеям Вольневича, введем вместо кореферентности нефрегев-

скую связку $\Rightarrow$, когда $A \Rightarrow B$ означает «*A* (референциально) приводит к *B*».

В ситуационной онтологии Вольневича в качестве примитивного понятия выступает понятие элементарной ситуации. Универсум элементарных ситуаций *SE* включает в себя пустую ситуацию *o* и невозможную ситуацию λ (при этом $o \neq \lambda$) и представляет собой частично упорядоченное множество. Более того, *SE* является атомарной решеткой с множеством атомарных ситуаций *SA*, определяемом как $SA = \{x \in SE: x \text{ покрывает } o\}$, и множеством возможных миров *SP*, определяемом как $SA = \{x \in SE: \lambda \text{ покрывает } x\}$ (x *покрывает* y означает, что $x > y$ и не существует такого $z \in SE$, чтобы было $x > z > y$).

На множестве подмножеств *SE* можно следующим образом определить *отношение вовлечения*

$A \supset B$ тогда и только тогда, когда $\bigwedge_{x \in A} \bigvee_{y \in B} y \leq x$

которое читается как «*A* вовлекает *B*» или «*A* приводит к *B*».

Заметим, что это отношение напоминает интерпретацию систематических ограничений Барвайса-Перри[244], которые позволяют одной ситуации содержать информацию о другой.

Не вдаваясь в детали философских аргументов Вольневича и Барвайса-Перри, будем просто говорить о примитивном отношении между референтами-ситуациями (*отношении кореферентного вовлечения*), которое будет достаточным для наших целей. При этом мы преобразуем аксиомы, связанные со связкой тождества, в следующие аксиомы:

---

[244] *Barwise J., Perry J.* Situations and Attitudes. Cambridge MA: MIT Press, 1983.

A1. $A \Rightarrow A$

A2. $(A \Rightarrow B) \rightarrow (\varphi(A) \Rightarrow \varphi(B))$, *где* $\varphi(A)$, $\varphi(B)$ – *любые формулы, такие, что* $\varphi(B)$ *получается из* $\varphi(A)$ *замещением некоторых вхождений* A *в* $\varphi(A)$, *на* B.

A4. $(B \Rightarrow A) \rightarrow (A \rightarrow B)$

При этом, однако, возникают трудности с нефрегевской аксиомой

A3. $x = y \rightarrow (A(x) \equiv A(y))$, *где* $A(x)$, $A(y)$ – *любые формулы, такие, что* x *и* y *свободны в них и* $A(y)$ *получается из* $A(x)$ *замещением некоторых вхождений* x *в* $A(x)$ *на* y;

поскольку равенство в левой части носит ясно выраженный симметричный характер.

Для выхода из этой тупиковой ситуации «расщепим» связку равенства = путем введения новой связки $\preccurlyeq$ ($x \preccurlyeq y$ читается «x ситуационно влечет y») и следующих схем аксиом:

1. $x \preccurlyeq x$
2. $(x \preccurlyeq y \wedge y \preccurlyeq z) \rightarrow (x \preccurlyeq z)$
3. $(x_1 \preccurlyeq y_1,...,x_{s(i)} \preccurlyeq y_{s(i)}) \rightarrow (R_i(y_1,...,y_{s(i)}) \rightarrow R_i(x_1,...,x_{s(i)}))$, $i=1,...,m$
4. A3. $x \preccurlyeq y \rightarrow (A(x) \Rightarrow A(y))$, *где* $A(x)$, $A(y)$ – *любые формулы, такие, что* x *и* y *свободны в них и* $A(y)$ *получается из* $A(x)$ *замещением некоторых вхождений* x *в* $A(x)$ *на* y.

Что означает связь ситуаций по отношению вовлечения с точки зрения ситуационной семантики? Вспомним, что **R-NFL** каждое множество (элементарных) ситуаций Σ однозначно определяет ситуацию $\{\Sigma\}$. В этом случае можно отождествить наше отношение вовлечения с теоретико-множественным отношением включе-

ния, что приводит к следующему условию интерпретации:

(ix) $D(A \Rightarrow B)$ *есть факт тогда и только тогда, когда.* $D(A) \subseteq D(B)$

означающему, что $D(B)$ есть $\{\Sigma\}$ для некоторого множества ситуаций Σ, элементом (или подмножеством – для транзитивного множества это безразлично) которого является $D(A)$. Помимо этого мы должны учесть теперь нестандартный характер связки $\preccurlyeq$, заменившей обычное равенство. Введение подобной связки приводит к требованию упорядоченности универсума модели и к условию: если $x \preccurlyeq y$ и $y \preccurlyeq x$, то $x = y$.

Здесь возникает вопрос об интуитивном смысле подобного упорядочения. Можно прибегнуть к экспликации мейнонговского типа: связывать с каждым элементом универсума множество ситуаций, в которых он «участвует». Это предполагает существование функции SD^{-1}: $\mathbf{U} \rightarrow \boldsymbol{P}(\mathbf{S})$ из универсума во множество подмножеств ситуаций. Тогда можно потребовать, чтобы всякий раз $x \preccurlyeq y$ влекло $SD^{-1}(x) \in SD^{-1}(y)$ и наоборот.

Заметим, что в нефрегевской логике принцип тождества неразличимых Лейбница[245] выглядит как

$$(a = b) \leftrightarrow \forall\varphi(\varphi(\mathrm{a}) \equiv \varphi(\mathrm{b})).$$

Если его «расщепленный» вариант сформулировать в виде

$$(a \preccurlyeq b) \leftrightarrow \forall\varphi(\varphi(a) \Rightarrow \varphi(b)),$$

то становится понятным смысл введения функции SD^{-1}: от нас требуется, чтобы все ситуации, в которых встре-

[245] *Ibid.* P. 22.

чается a, были вовлечены в ситуации, в которых встречается b.

Пусть дано произвольное множество ппф X и произвольная ппф A_0. Определим отношение $\models$ следующим образом:

($\models$) $X \models A_0$, *е. т. е. для всякой модели* $\boldsymbol{M}$ *и для всякой допустимой интерпретации* D *в* $\boldsymbol{M}$ A_0 *истинна при* D *всегда, когда истинна каждая* $A \in X$.

Теорема полноты. *Пусть* X *и* A_0 *те же, что и выше. Тогда* $X \vdash A_0$ *тогда и только тогда, когда* $X \models A_0$.

Доказательство. Введем равенство = по определению как

$$x = y \leftrightarrow x \preccurlyeq y \wedge y \preccurlyeq x,$$

а тождество ≡ (кореференциальность) как

$$B \equiv A \leftrightarrow (B \Rightarrow A) \wedge (A \Rightarrow B).$$

Дальнейшее доказательство ничем не отличается от доказательства подобной теоремы для **R-NFL** со связками кореференциальности и равенства.

2.5. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ СЕМАНТИКА НЕФРЕГЕВСКОЙ ЛОГИКИ

Учитывая, что система **R-NFL** представляет собой расширение классической логики, следует ожидать, что и теоретико-игровая семантика R-NFL будет представлять собой некоторое расширение теоретико-игровой семантики для классической логики. То есть, правила теоретико-игровой семантики для классической логики, приведенные во Введении, будут составной частью правил теоретико-игровой семантики для нефрегевской логики. Напомним эти правила:

($R.\vee$) $G(\varphi_1 \vee \varphi_2; M)$ игра начинается с хода ∃лоизы, которая выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

($R.\wedge$) $G(\varphi_1 \wedge \varphi_2; M)$ игра начинается с хода ∀беляра, который выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

($R.\exists$) $G(\exists x\, \varphi(x); M)$ игра начинается с хода ∃лоизы, которая выбирает $c \in D_M$. Игра продолжается как $G(\varphi(c/x); M)$;

($R.\forall$) $G(\forall x\, \varphi(x); M)$ игра начинается с ходя ∀беляра, который выбирает $c \in D_M$. Игра продолжается как $G(\varphi(c/x); M)$;

($R.\neg$) $G(\neg\varphi; M)$ ∀беляр и ∃лоиза меняются ролями. Игра продолжается как $G(\varphi; M)$.

Пополним этот перечень правил еще одним правилом[246]:

(*R*.атом) Если φ есть атомарная формула или тождество, то в случае, когда φ истинно в ***M***, ∃лоиза выигрывает, а ∀беляр проигрывает. Если φ ложно в ***M***, то ∀беляр выигрывает, а ∃лоиза проигрывает.

Однако, если в правилах (*R*) нам даны предложения *S* и область *dom*(*M*) с предикатами, встречающимися в предложениях и определенными на *dom*(*M*), и спрашивается, истинно ли *S* в *dom*(*M*), то теперь наш универсум (область модели) – это универсум ситуаций. Если в классической логике обычно дается некоторое предложение *S* и спрашивается, существует ли область *dom*(*M*) с соответствующими отношениями и свойствами, определенными на ней, такая, что *S* истинно в *dom*(*M*), когда ее предикатные символы интерпретируются как выражающие эти отношения и свойства, то в нефрегевской

[246] *Hintikka J., Sandu G.* Game-Theoretical Semantics // Handbook of Logic and Language / eds. J. van Benthem, A. ter Meulen. Cambridge MA: MIT Press, 1997. P. 363–364.

логике этот вопрос выглядит иначе. Теперь он звучит следующим образом: существует ли область *ситуаций* с соответствующими отношениями и свойствами, определенными на ней, такая, что S является *фактом*, когда ее предикатные символы интерпретируются как выражающие эти отношения и свойства?

С учетом того, что вместо истинности или ложности в семантике нефрегевской логики речь идет о фактах или не-фактах, правила теоретико-игровой семантики для нефрегевской логики можно записать в виде следующего списка:

$(FR.\vee)$ $G(\varphi_1 \vee \varphi_2; M)$ игра начинается с хода ∃лоизы, которая выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

$(FR.\wedge)$ $G(\varphi_1 \wedge \varphi_2; M)$ игра начинается с хода ∀беляра, который выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

$(FR.\rightarrow)$ $G(\varphi_1 \rightarrow \varphi_2; M)$ игра начинается с выбора ∃лоизы, который выбирает $i = 1$ или $i = 2$. Игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$. При этом в случае выбора ∃лоизой $i = 2$ ∀беляр и ∃лоиза меняются ролями.

$(FR.\leftrightarrow)$ $G(\varphi_1 \leftrightarrow \varphi_2; M)$ игра начинается с выбора ∃лоизы, меняться ли ей и ∀беляру ролями. Если игроки не меняются ролями, то ∀беляр выбирает $i = 1$ или $i = 2$ и игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$. Если игроки меняются ролями, то ∃лоиза выбирает $i = 1$ или $i = 2$ и игра продолжается как $G(\varphi_i; M)$;

$(FR.\exists)$ $G(\exists x\, \varphi(x); M)$ игра начинается с хода ∃лоизы, которая выбирает $c \in dom(M)$. Игра продолжается как $G(\varphi(c/x); M)$;

$(FR.\forall)$ $G(\forall x\, \varphi(x); M)$ игра начинается с ходя ∀беляра, который выбирает $c \in dom(M)$. Игра продолжается как $G(\varphi(c/x); M)$;

($FR.\neg$) $G(\neg\varphi; M)$ ∀беляр и ∃лоиза меняются ролями. Игра продолжается как $G(\varphi; M)$;

($FR.\equiv$) $\boldsymbol{G}((\varphi_1 \equiv \varphi_2); M)$ игра начинается с проверки того, является ли ситуация $(=,\varphi_1,\varphi_2)$ фактом в M. В случае положительного ответа, ∃лоиза выигрывает, а ∀беляр проигрывает.

($FR.$атом) Если φ есть атомарная формула или тождество, то в случае, когда φ есть факт в M, ∃лоиза выигрывает, а ∀беляр проигрывает. Если φ является нефактом в M, то ∀беляр выигрывает, а ∃лоиза проигрывает.

Заметим, что правило ($FR.\equiv$) по сути дела можно было бы переписать в виде:

($FR.\equiv$) $\boldsymbol{G}((\varphi_1 \equiv \varphi_2); M)$ игра начинается с проверки того, кореферентны ли φ_1 и φ_2 в M. В случае положительного ответа, ∃лоиза выигрывает, а ∀беляр проигрывает.

Большое количество игровых правил для нефрегевской логики объясняется тем обстоятельством, что в этой логике, в отличие от классической логики, ни одна из связок не выразима через другие (в классической логике, например, импликация и тождество выразимы с помощью конъюнкции, дизъюнкции и отрицания). Поэтому приходится рассматривать правила для полного набора логических связок.

Связать между собой (FR)-правила и правила (i)-(x) можно вполне естественным образом, если предположить, что формуле A соответствует факт в M тогда и только тогда, когда у меня имеется выигрышная стратегия для A в ассоциированной с M игре $\boldsymbol{G}(A_i; M)$. Для предложений, обладающих тем же свойством в той же области M, переменные отображаются во множество имен элементов универсума (что следует из определения приписывания как $\mathbf{v}(x) = \mathbf{a}$ тогда и только тогда, когда $v(x) = a$). Отсюда следует, что применение (FR)-правил превращает совокупность всех предложений в

класс фактических ситуаций, отвечающих условиям *D*-интерпретации.

Прибегнем теперь к двойственной инверсии правил построения класса фактических ситуаций, то есть превратим условия *D*-интерпретации в правила построения области *dom*(*M*) с отношениями и свойствами, определенными на ней, такой, чтобы я имел выигрышную стратегию в игре, происходящей на ней. Эти правила будут выглядеть следующим образом:

(xi) Если $D(R_i(a_1,...,a_{r(i)}))$ есть факт, но неверно, что $\boldsymbol{R_i}(\mathbf{a_1},...,\mathbf{a_{r(i)}})$, где $i = 0,1,...,n$, то введите полные сингулярные константы $\mathbf{a_1},...,\mathbf{a_{r(i)}}$, такие, что $\boldsymbol{R_i}(\mathbf{a_1},...,\mathbf{a_{r(i)}})$, и добавьте их к ***U*;**

(xii) Если $D(A \wedge B)$ есть факт, но неверно, что $D(A)$ и $D(B)$ – факты, то добавьте отсутствующие ситуации к классу фактов;

(xiii) Если $D(A \vee B)$ есть факт, но неверно, что $D(A)$ или $D(B)$ есть факт, то добавьте одну из этих ситуаций к классу фактов;

(xiv) Если $D(A \rightarrow B)$ есть факт, но неверно, что $D(A)$ – факт, а $D(B)$ не факт, то либо добавьте ситуацию $D(A)$ к классу фактов, либо удалите факт из него;

(xv) Если $D(A \leftrightarrow B)$ есть факт, но неверно, что либо $D(A)$ и $D(B)$ – факты, либо $D(A)$ и $D(B)$ не факты, то постулируйте выполнение одного из этих условий;

(xvi) Если $D(\neg A)$ есть факт, но неверно, что $D(A)$ не факт, то удалите $D(A)$ из класса фактических ситуаций;

(xvii) $D(\forall xA)$ есть факт тогда и только тогда, когда для всех $\mathbf{a} \in \boldsymbol{U}$ фактами являются $D(A(a/x))$;

(xviii) Если $D(\exists xA)$ есть факт, но неверно, что для некоторого $\mathbf{a} \in \boldsymbol{U}$ $D(A(a/x))$ есть факт, то введите такую константу и добавьте $D(A(a/x))$ к классу фактов;

(xix) Если $D(A \equiv B)$ есть факт, но неверно, $D(A) = D(B)$, то постулируйте выполнение такого условия;

(xx) Если $D(A(a/x)) = D(A(b/x))$, но неверно, что $\mathbf{a} = \mathbf{b}$, то постулируйте выполнение такого условия.

Здесь правило (xiii) порождает две различные линии построения, которые необходимо исследовать по отдельности. Если же такие ветви построения приводят к нарушению правила (xvi), то наше предложение A противоречиво. В некотором смысле это и есть результат установления *непротиворечивости* наших инверсных правил (xi)-(xx). И наоборот, если A противоречиво, то эта ситуация возникает после конечного числа шагов построения при условии выбора соответствующего порядка применения правил (xi)-(xx). Подобный результат можно назвать *теоремой полноты* для наших инверсных правил.

Обратив теперь направление процесса и заменив все выражения на их отрицания, мы получаем процедуру доказательства полноты для системы **R-NFL** (ограниченной нефрегевской логики) Вуйцицкого.

Для системы нефрегевской логики со связкой $\Rightarrow$ правило ($FR.\equiv$) заменяется следующим правилом:

($FR.\Rightarrow$) $\boldsymbol{G}((\varphi_1 \Rightarrow \varphi_2);M)$ начинается с проверки того, является ли ситуация $(\supseteq,\varphi_1,\varphi_2)$ фактом в M. В случае положительного ответа, ∃лоиза выигрывает, а ∀беляр проигрывает.

Как и в случае ($FR.\equiv$) его можно переформулировать в виде

($FR.\Rightarrow$) $\boldsymbol{G}((\varphi_1 \Rightarrow \varphi_2);M)$ начинается с проверки того, приводит ли (референциально) φ_1 к φ_2 в $\boldsymbol{M}$. В случае положительного ответа, ∃лоиза выигрывает, а ∀беляр проигрывает.

Таким образом, мы видим, что теоретико-игровая семантика для некоторых логических исчислений в

принципе допускает возможность учета контекста высказываний в рамках своего аппарата.

2.6. НЕФРЕГЕВСКАЯ ЛОГИКА И ИНТЕРРОГАТИВНЫЕ ИГРЫ

Существует возможность распространить подобные нефрегевские способы учета контекста и на интеррогативную интерпретацию абдуктивного вывода. Как показывает Хинтикка, интеррогативная интерпретация абдуктивного вывода тесным образом связана с концепцией интеррогативных игр, чья структура имеет более сложное строение, чем игры, применяемые в обычной теоретико-игровой семантике логических систем. Определение интеррогативных игр выглядит следующим образом[247]:

Игроки. Имеется два игрока, именуемые Исследователь и Природа.

Счет. Игра проводится по отношению к двум семантическим таблицам в смысле Бета.

Начальная позиция. В обеих таблицах в левую колонку заносится теоретическая посылка *T* (теория). Одна из двух таблиц содержит *C* в правой колонке, вторая - ¬ *C*.

Цель игры. Исследователь старается замкнуть одну из двух таблиц; Природа пытается предотвратить замыкание. Иначе говоря, Исследователь пытается ответить на принципиальный или начальный вопрос «*C* или неверно, что *C*?»

[247] *Hintikka J.* Inquiry as Inquiry: a Logic of Scientific Discovery. Dordrecht: Kluwer, 1999. P. 127–128.

Ходы. На каждом этапе Исследователь делает выбор между двумя разновидностями ходов: дедуктивными и интеррогативными. Каждый ход делается на этапе, когда рассматривается одна из подтаблиц и в нее добавляется формула.

Дедуктивные ходы. Дедуктивный ход делается в соответствии с обычными правилами построения таблицы. Предполагается, что они не нарушают правила подформульности, таких, как правило сечения, модус поненс и т.д.

Интеррогативные ходы. При интеррогативном ходе Исследователь задает вопрос Природе. Ответ Природы заносится в левую колонку рассматриваемой подтаблицы. Ответ не должен содержать пустых имен.

Типы вопросов. Вопросы Исследователя бывают двух типов: *ли*-вопросы или *какой*-вопросы.

Ли-вопросы. *Ли*-вопросы имеют форму «Правда ли, что S_1,S_2, … , или S_k?» Ответом является одно из S_i (i = 1,2, …, k).

Какой-вопросы. Какой-вопросы – это вопросы в форме «Какой индивид, скажем x, таков, что $S(x)$?»

Пресуппозиции. Перед тем, как Исследователь может задать вопрос, его пресуппозиция должна появиться в левой колонке рассматриваемой подтаблицы. Пресуппозицией *ли*-вопроса является ($S_1 \vee S_2 \vee \ldots \vee S_k$), а пресуппозицией *какой*-вопроса является $\exists x S(x)$.

Если мы хотим учитывать контекст в подобного рода игре, то, следуя предыдущему рассмотрению, в качестве первого шага необходимо расширить язык за счет введения контекстуальных связок, например, $\equiv$, $\Rightarrow$ рассмотренных выше. Далее, мы должны расширить понятие интеррогативных ходов за счет введения контексту-

альных интеррогативных ходов и соответствующих типов вопросов. Например, можно ввести следующий контекстуальный *ли*-вопрос для связки $\Rightarrow$:

> «Правда ли, что T референциально приводит к S_1, или T референциально приводит к S_2, … , или T в референциально приводит к S_k?»

Ответом на этот вопрос естественно будет одно из S_i (i = 1,2, …, k), однако в отличие от обычного *ли*-вопроса здесь мы будем иметь дело не с обычным, а с контекстуальным выводом. Для связки $\equiv$ контекстуальный *ли*-вопрос может выглядеть следующим образом: «Правда ли, что T кореференциально S_1, или T кореференциально S_2, … , или T кореференциально S_k?»

Что касается *какой*-вопросов, то для связки $\Rightarrow$ в этом случае контекстуальный *какой*-вопрос выглядит следующим образом: «Какой индивид, скажем b, таков, что $\exists x S(x)$ (референциально) приводит к $S(b)$?»

Более того, нетрудно представить себе ситуацию, когда в процессе открытия реальный исследователь нуждается в сужении класса альтернатив, прежде чем задать оракулу решающий вопрос. Тогда можно, например, ввести в рассмотрение следующий *ли*-вопрос: «Правда ли, что S_1 кореференциально S_2, или S_2 кореференциально S_3, … , или S_{k-1} кореференциально S_k?»

Точно также можно рассмотреть следующий контекстуальный *какой*-вопрос:

> «Какой индивид, скажем b, таков, что $\exists x S(x)$ референциально приводит к $S(b)$ и другой индивид, скажем c, таков, что $\exists x S(x)$ референциально приводит к $S(c)$ и b тождественен c?»

В этих случаях приведенные *ли*- и *какой*-вопросы позволяют рассматривать стратегические интеррогативные шаги.

Нефрегевская логика позволяет получить и более изощренные версии подобных контекстуальных *какой*-вопросов. Например, возможна следующая версия:

> «Какой индивид, скажем b, таков, что $\exists x S(x)$ референциально приводит к $S(b)$ и другой индивид, скажем c, таков, что $\exists x S(x)$ референциально приводит к $S(c)$ и b ситуационно влечет c?»

Здесь фраза «b ситуационно влечет c» связана со связкой $\preccurlyeq$, когда $x \preccurlyeq y$ читается «x ситуационно влечет y». Семантически это означает, что множество ситуаций, определяющих x, является подмножеством множества ситуаций, определяющих y. В силу аксиомы типа

$$x \preccurlyeq y \rightarrow (A(x) \Rightarrow A(y))$$

положительный ответ на вопрос о том, влечет ли b ситуационно c, позволяет прийти у выводу, что $S(b)$ референциально приводит к $S(c)$.

Нетрудно заметить, что за всеми этими версиями контекстуальных *какой*-вопросов скрывается некоторая ситуационная онтология, в данном случае заимствованная нами из онтологии нефрегевской логики. Преимущество подобного заимствования заключается в том, что мы не нуждаемся в этом случае ни в каких дополнительных концепциях и способах описания закономерностей связи объектов, на что мы были бы обречены при принятии специально привлекаемой для этой цели контекстуальной онтологической теории.

Глава 3. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ СЕМАНТИКА ДЛЯ РЕЛЕВАНТНОЙ ЛОГИКИ

3.1. СИТУАЦИОННЫЕ ИГРЫ И РЕЛЕВАНТНАЯ ЛОГИКА

В 1979 году Д.Е. Овер предложил теоретико-игровую семантику для системы следования первой степени, сформулированной Андерсоном и Белнапом. Согласно Оверу в игре принимают участие два игрока, Черный и Белый, и игра происходит по следующим правилам:

(*R*1) Если игрок выбирает $(\varphi \wedge \psi)$, то затем оппонент должен выбрать φ или ψ.

(*R*2) Если игрок выбирает $(\varphi \vee \psi)$, то затем он должен выбрать φ или ψ.

(*R*3) Если игрок выбирает $\neg(\varphi \wedge \psi)$, то затем он должен выбрать $(\neg\varphi \vee \neg\psi)$.

(*R*4) Если игрок выбирает $\neg(\varphi \vee \psi)$, то затем он должен выбрать $(\neg\varphi \wedge \neg\psi)$.

(*R*5) Если игрок выбирает $\neg\neg\varphi$, то затем он должен выбрать φ.

Для тавтологического следования к правилам (*R*1)-(*R*5) добавляется также следующее правило:

(*R*6) Если игрок выбирает $(\varphi \rightarrow \psi)$, а другой игрок выбирает φ, то тогда первый игрок должен выбрать ψ.

Трудности применения подхода Овера (как и подходов авторов, работающих позднее в этом направлении) к другим релевантным системам связаны с тем обстоятельством, что для системы следования первой степени не требуется реляционная семантика, в отличие, например, от системы R.

Рассмотренные ранее теоретико-игровые семантики для логики Дишканта и нефрегевской логики позволяют надеяться на получение теоретико-игровой семантики для логики R ввиду следующих обстоятельств. В семантике для логики Дишканта была использована реляционная тернарная семантика, которая частично совпадает с семантикой для R (если рассматривать двузначный случай). Что касается семантики для нефрегевской логики, то она основана на ситуационной семантике, а для системы R подобная семантика также существует, т.е. существует версия семантики для R, основанная на специфическом понятии ситуации.

Некоторое сходство подхода в этом случае может быть обусловлено и чисто логическими причинами. Так, как известно, согласно ZDF-теореме Андерсона и Белнапа[248], формулы нулевой степени (содержащие только связки конъюнкции, дизъюнкции и отрицания) доказуемые в R, являются в точности теоремами классической логики. Но нефрегевская логика тоже содержит в себе классическую логику, будучи ее расширением.

Далее, поскольку существует ситуационная семантика для R, то связка релевантной импликации определяется с помощью условий на ситуациях. Но то же самое относится и к связке кореференционного вовлечения, которую можно рассматривать как нефрегевскую ситуационную импликацию. И тогда аналог аксиомы самоимпликации $A \rightarrow A$ системы R в системе нефрегевской логики дается аксиомой $A \Rightarrow A$.

Точно так же теорема подстановки в R $(A \leftrightarrow B) \wedge t \rightarrow (\chi(A) \leftrightarrow \chi(B))$ (где $\chi(A)$ является любой формулой с возможными вхождениями A, а $\chi(B)$ есть результат под-

[248] *Dunn M., Restall G.* Relevance Logic // Handbook of Philosophical Logic (2nd ed.) / eds. D.M. Gabbay, F. Guenthner. Vol. 6. Dordrecht: Springer, 2005. P. 30.

становки B вместо одного или нескольких вхождений A)[249] схожа с нефрегевской аксиомой $(A \Rightarrow B) \rightarrow (\varphi(A) \Rightarrow \varphi(B))$.

Конечно, подобное сходство не гарантирует полного подобия R и нефрегевской логики, но его и нет на самом деле. Различие и сходство можно точнее оценить, скорее всего, на уровне ситуационной семантики, существующей для обеих систем.

3.2. СИТУАЦИОННАЯ СЕМАНТИКА ДЛЯ СИСТЕМЫ R

Понятие ситуации для системы R дается с помощью следующих начальных понятий.

Состояние дел (*SOA – a state of affairs*) представляет собой фактоподобную сущность. Это то, что делает утверждение истинным в некоторых ситуациях. С точки зрения Э. Мареса, из книги которого и взято это определение[250], *SOA* представляет собой просто последовательность формы:

$\langle P, e_1, \ldots, e_n \rangle$

где P является отношением типа $(\tau_1, \ldots, \tau_n)$ и каждое e_i есть сущность соответствующего типа τ_i. Последовательность представляет собой просто теоретико-множественный конструкт – упорядоченное множество. *SOA* описывает свойства или факты о мирах. Но чтобы сделать это аккуратно, подобное определение следует несколько изменить;

---

[249] Константа t здесь нужна для получения $\chi \rightarrow \chi$, когда χ (или $\chi(A)$) не содержит вхождений A, или когда ни одно из вхождений A не было заменено на B.

[250] *Mares E.* Relevance Logic: a Philosophical Interpretation. N.Y.: Cambridge University Press. 2004. P. 61.

SOA $\langle P, e_1, \ldots, e_n \rangle$ корректно представляет факт в мире *w* тогда и только тогда, когда $(e_1, \ldots, e_n) \in P(w)$.

Состояния дел очень похожи, как нетрудно заметить, на ситуации для нефрегевской логики. Множество состояний дел, как и в случае множества ситуаций для нефрегевской логики, может представлять собой нефундированное множество со всеми его достоинствами и недостатками. Однако Марес утверждает, что его дальнейшее построение может обойтись без таких излишеств, проводясь в рамках обычной теории множеств.

Ситуация представляет собой упорядоченную пару $s = (SOA(s)), R(s))$. $SOA(s)$ есть множество состояний дел; это состояния дел, которые получаются в *s*. $R(s)$ является множеством упорядоченных пар. (t,u) входит в $R(s)$ тогда и только тогда, когда имеет место *Rstu* (т.е. на множестве состояний дел задано тернарное отношение достижимости, как в случае логики Дишканта). Таким образом, множество ситуаций само по себе задает связи между ситуациями. Нам не требуется теория нефундированных множеств, поскольку для каждой ситуации *s* имеет место *Rsss*. Это значит, что (s,s) принадлежит к $R(s)$ и таким образом *s* не является нефундированным множеством.

Будем говорить, что $s \trianglelefteq t$ тогда и только тогда, когда $SOA(s) \subseteq SOA(t)$ и $R(t) \subseteq R(s)$. Первая половина этого определения кажется очевидной. Если ситуация *s* содержит меньше информации, чем *t*, то все состояния дел, имеющееся в *s*, также будут содержаться в *t*. Вторая половина определения кажется менее интуитивно понятной, но утверждает нечто подобное. Чем больше пар ситуаций связано с данной ситуацией *u*, тем больше импликативных высказываний имеется в *u*. Таким образом, если $R(t)$ является подмножеством $R(s)$, то, по меньшей

мере, столько же импликаций содержится в *t*, сколько их есть в *s*.

Определив таким образом понятие ситуации, мы можем непосредственно перейти к описанию ситуационной семантики, которая будет в некотором отношении похожа на семантику для логики Дишканта. Вначале определим понятие фрейма[251].

R-фрейм представляет собой четверку $\langle Sit, Logical, R, C\rangle$, где *Sit* есть непустое множество, *Logical* является непустым подмножеством *Sit*, а *R* представляет собой произвольное тернарное отношение на *Sit*, *C* есть бинарное отношение на *Sit*, удовлетворяющие следующим определениям и постулатам:

- $s \trianglelefteq t =_{\text{def}} \exists x(x \in Logical \ \& \ Rxst)$;
- $R^1stu =_{\text{def}} Rstu$;
- $R^{n+1}s_1 \ldots s_{n+2}t$ тогда и только тогда, когда $\exists x(R^n s_1 \ldots s_{n+1}x \ \& \ Rx\, s_{n+2}t)$, для $n \geq 1$;
- если $R^n \ldots s_i s_{i+1} \ldots t$, то $R^n \ldots s_{i+1} s_i \ldots t$;
- если $R^n \ldots s_i \ldots t$, то $R^{n+1} \ldots s_i s_i \ldots t$;
- *Rsss*;
- для каждой ситуации *s* имеется единственная $\trianglelefteq$–максимальная ситуация *s**, такая, что *Css**;
- если *Rstu*, то *Rsu***t**;
- *s*** = *s*;
- если $s \trianglelefteq t$, то $t^* \trianglelefteq s^*$;
- если *Rbcd* и $a \trianglelefteq b$, то *Racd*.

Заметим, что миры-ситуации не играют никакой роли в этой теории моделей. Конечно, их можно добавить. Фактически, можно заменить класс логических ситуаций на класс миров-ситуаций и охарактеризовать их

[251] *Ibid.* P. 210.

следующим образом: для каждого мира-ситуации s, если Cst, то $t \trianglelefteq s$.

Перейдем теперь к описанию ситуационной модели для R. Модель представляет собой пару $\langle \mathfrak{I}, v \rangle$, где $\mathfrak{I}$ есть R-фрейм, а v является оценкой пропозициональных переменных в Sit, такой, что она *наследственна*, т.е. если $s \in v(p)$ и $s \trianglelefteq t$, то $t \in v(p)$. Каждая оценка v определяет отношение интерпретации $\vDash_v$, такое, что:

- $s \vDash_v p$ тогда и только тогда, когда $s \in v(p)$;
- $s \vDash_v A \wedge B$ тогда и только тогда, когда $s \vDash_v A$ и $s \vDash_v B$;
- $s \vDash_v A \vee B$ тогда и только тогда, когда $s \vDash_v A$ или $s \vDash_v B$;
- $s \vDash_v \neg A$ тогда и только тогда, когда $\exists x(Csx \supset x \nVdash_v A)$. Или иначе: $s \vDash_v \neg A$ тогда и только тогда, когда $s^* \nVdash_v A$;
- $s \vDash_v A \rightarrow B$ тогда и только тогда, когда $\forall x \forall y((Rsxy \,\&\, x \vDash_v A) \supset (y \vDash_v B)$.

Сравнивая теперь данную ситуационную семантику для R с ситуационной семантикой для нефрегевской логики и семантикой для логики Дишканта, можно прийти к выводу, что обнаруживаются общие моменты для всех трех семантик. Так, например, R-фрейм и фрейм для LQ в принципе подчиняются общим постулатам для тернарного отношения R, понятие ситуации для нефрегевской логики совпадает с понятием состояния дел в ситуационной R-семантике и т.д. Однако различие между ними тоже очевидно.

Имеет место также следующее конечное модельное свойство:

***Предложение* 1**. Формула F общезначима в LQ тогда и только тогда, когда F общезначима во всех таких Ł-фреймах $\langle K,O,R,C\rangle$, где K есть конечное множество.

Доказательство. Пусть $\Pi = \langle O,K,R,C,I\rangle$ и пусть $V_F = \{p_1, \ldots, p_n\}$ будет множеством пропозициональных переменных, появляющихся в F. Пусть B_F будет множеством всех двузначных приписываний I_F: $V_F \rightarrow \{0,1\}$. Будем писать $I^a{}_F$, если $\forall p{\in}V(I_F(p) = I(p,a))$ и определим новую модель $\Pi_f = \langle O',K_f,R',C',I'\rangle$ следующим образом:

- $K_f = \{I_F{\in}B_F: \exists a{\in}K(I_F = I^a{}_F)\}$;
- $I'(p,I_F) = I(p,a)$, где $I_F = I^a{}_F$;
- $R' \subseteq K_f \times K_f \times K_f$, где мы берем $RT^a{}_F I^b{}_F I^c{}_F$ как соответствующее $Rabc$.

Мы можем однозначно распространить это на все подмножества K_f. Непосредственно проверяется, что для $a{\in}O$ мы имеем $I(F,a) = I'(F,I_F)$. Таким образом, мы показали, что для оценки F достаточно рассмотреть Π_f с самое большее $2^{p(F)}$, где $p(F)$ является числом различных пропозициональных элементов, появляющихся в F, что и требовалось доказать.

3.3. СИТУАЦИОННАЯ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ СЕМАНТИКА ДЛЯ R

Наконец, отталкиваясь от построенных выше теоретико-игровых семантик, можно определить и ситуационную теоретико-игровую семантику для R.

Предположим, что два игрока договорились платить по 1 рублю оппоненту в случае выбора атомарного утверждения, которое ложно для любого $a{\in}Sit$ из случайно выбранного множества ситуаций. Более формально, для данного множества всех ситуаций K *величина риска* $\langle x\rangle_K$, связанная с пропозициональной переменной

x, определяется как $\langle x\rangle_K = |\{s{:}I(x,s){=}0\}|$, т.е. количество ситуаций для которых x ложно.

Пусть x_1, x_2, ..., y_1, y_2... обозначают атомарные утверждения, т.е. пропозициональные переменные. Через $[x_1,..., x_m||y_1, ..., y_n]$ мы обозначим *элементарное состояние* в игре, когда 1-й – первый игрок – выбирает каждое из y_i из мультимножества $\{y_1, ..., y_n\}$ атомарных утверждений и 2-й – второй игрок – выбирает каждое атомарное утверждение $x_i{\in}\{x_1,..., x_m\}$. Риск, связанный с мультимножеством $X = \{x_1,..., x_m\}$ атомарных формул, определяется как $\langle x_1,..., x_m\rangle_K = \sum_{i=1}^{m} \langle x_i\rangle_K$. Риск $\langle\rangle_K$, связанный с пустым мультимножеством, равен 0. $\langle V\rangle_K$ соответственно обозначает среднее количество платежей, которые 1-й игрок рассчитывает выплатить 2-му игроку, согласно вышеприведенным условиям, в случае если он/она выбирает атомарную формулу из V. Риск, связанный с элементарным состоянием $[x_1,..., x_m||y_1, ..., y_n]$, вычисляется с точки зрения 1-го игрока и поэтому условие $\langle x_1,..., x_m\rangle_K \geq \langle y_1, ..., y_n\rangle_K$ (условие выигрыша) выражает то, что 1-й игрок не ожидает никаких потерь (но возможно некоторую прибыль) в случае заключения пари на истину атомарных утверждений.

Правила для ситуационной семантической игры для R теперь будут выглядеть следующим образом:

($R_\wedge$) В случае, если игрок выбирает $A \wedge B$ в ситуации a, то тогда 2-й игрок должен выбрать A в ситуации a или B в ситуации a.

($R_\vee$) В случае, если игрок выбирает $A \vee B$ в ситуации a, то тогда он затем должен выбрать A в ситуации a или B в ситуации a.

($R_\rightarrow$) В случае, если игрок выбирает $A \rightarrow B$ в ситуации a, то всякий раз, когда 2-й игрок выбирает A в ситуации b, 1-й игрок должен выбрать B в ситуации c (вся-

кий раз, когда *Rabc* для ситуаций *b*,*c*). И наоборот, т.е. когда 1-й и 2-й игрок меняются ролями.

($R_{\neg}$) В случае, если игрок выбирает $\neg A$ в ситуации *a*, то 2-й игрок выбирает *A* в ситуации *a**. (наоборот, т.е. когда 1-й и 2-й игрок меняются ролями.

Будем использовать A^a как сокращение для «*A* имеет место в ситуации *a*» и говорить об *A* как о формуле, индексированной *a*. В этом случае использование индексированных формул должно иметь место также и в правиле ($R_{\neg}$). Однако мы не должны изменять само правило, которое будет адекватным независимо от разновидности оценки, которая используется нами в определенном контексте. Нам следует лишь допустить, что при применении ($R_{\neg}$) индексирование ситуацией формулы $A \rightarrow B$ (если оно вообще имеет место) используется для определения соответствующих индексов для подформул *A* и *B*.

Будем использовать $[A_1^{a_1}, ..., A_m^{a_m} \| B_1^{b_1}, ..., B_n^{b_n}]$ для обозначения произвольного (не обязательно элементарного) состояния игры, где $\{A_1^{a_1}, ..., A_m^{a_m}\}$ есть мультимножество формул, которые в данной ситуации выбраны 2-м игроком, а $\{B_1^{b_1}, ..., B_n^{b_n}\}$ есть мультимножество формул, которые в данной ситуации выбраны 1-м игроком. (Порядок, в котором выбраны формулы, не играет никакой роли.)

Начальный ход в игре, сделанный 1-м игроком (1-й ход) в состоянии $[\Gamma \| \Delta]$ заключается в его выборе некоторой неатомарной формулы A^a из мультимножества Γ, и игра продолжается следующим образом:

- Если $A^a = (A_1 \wedge A_2)^a$, то 2-й игрок может выбирать либо A_1^a, либо A_2^a, в соответствии с (R.∧). В первом случае последующее состояние будет $[\Gamma', A_1^a \| \Delta]$, во втором случае оно будет $[\Gamma'', A_2^a \| \Delta]$, где $\Gamma' = \Gamma - \{A_1^a\}$, $\Gamma'' = \Gamma - \{A_2^a\}$.

- Если $A^a = (A_1 \vee A_2)^a$, то 1-й игрок может выбирать либо A_1^a, либо A_2^a, в соответствии с (R.∨). В первом случае последующее состояние будет $[\Gamma \| \Delta', A_1^a]$, во втором случае оно будет $[\Gamma \| \Delta'', A_2^a]$, где $\Delta' = \Delta - \{A_1^a\}$, $\Delta'' = \Delta - \{A_2^a\}$.
- Если $A^a = (A_1 \rightarrow A_2)^a$, то 1-й игрок может либо напасть, выбирая A_1^b, чтобы вынудить 2-го игрока выбрать A_2^c, в соответствии с $(R._{\rightarrow})$, либо защитить A^a. В первом случае последующее состояние будет $[\Gamma', A_2^c \| \Delta, A_1^b]$, во втором случае оно будет $[\Gamma' \| \Delta]$, где $\Gamma' = \Gamma - \{A^a\}$.
- Если $A^a = (\neg A_1)^a$, то 1-й игрок выбирает момент a^*, вынуждая 2-го игрока выбрать A_1^a. Последующее состояние будет $[\Gamma, A_1^{a^*} \| \Delta']$, где $\Delta' = \Delta - \{A^a\}$.

Начальный ход 2-го игрока (2-й-ход) симметричен, т.е. 1-й и 2-й игрок меняются ролями. Ход игры описывается последовательностью состояний, каждое является результатом сделанного в непосредственно предшествующем состоянии, а заканчивается в элементарном состоянии $[x_1^{a_1}, ..., x_m^{a_m} \| y_1^{b_1}, ..., y_n^{b_n}]$. 1-й игрок выигрывает, если его финальное состояние выполняет условие выигрыша, т.е. если

$$\sum_{j=1}^{n} \langle y_j^{b_j} \rangle_K - \sum_{i=1}^{m} \langle x_i^{a_i} \rangle_K \leq 0$$

Терм по левую сторону от неравенства представляет собой *ожидаемый проигрыш* 1-го игрока в этом состоянии. Другими словами, 1-й игрок выиграет, если его ожидаемый проигрыш равен 0 или даже отрицателен, т.е. фактически, выигрыш.

3.4. АДЕКВАТНОСТЬ ИГРЫ

Чтобы доказать, что рассматриваемая игра действительно характеризует логику R, мы должны проанализировать все возможные варианты хода игры, начинающиеся с некоторого произвольного сложного утверждения: выбранного 1-м игроком. Стратегия 1-го игрока описывается древовидной структурой, в которой ветка представляет возможный ход игры, вызванный конкретным выбором, сделанным 1-м игроком, учитывая все возможные выборы 2-го игрока в (1- или 2– ходах), которые отвечают правилам. Мы должны учитывать стратегии 2-го игрока и поэтому называем стратегию выигрышной, если 1-й игрок выигрывает во всех соответствующих разветвлениях игры (согласно условию (2)).

Примем во внимание, что согласно ***Предложению*** **1** множество *Sit* ситуаций является конечным. Конструкция стратегий может рассматриваться как систематический поиск доказательства в табличном исчислении со следующими правилами:

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \wedge A_2)^a]}{[\Gamma, A_1^a \,||\, \Delta]}(\wedge^1_{1-й}) \quad \frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \wedge A_2)]}{[\Gamma, A_2^a \,||\, \Delta]}(\wedge^2_{1-й})$$

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \wedge A_2)^a]}{[\Gamma, A_1^a \,||\, \Delta] \,|\, [\Gamma, A_2^a \,||\, \Delta]}(\wedge_{2-й})$$

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \vee A_2)^a]}{[\Gamma \,||\, \Delta, A_1^a]}(\vee^1_{2-й}) \quad \frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \vee A_2)]}{[\Gamma \,||\, \Delta, A_1^a]}(\vee^2_{2-й})$$

$$\frac{[\Gamma \,||\, \Delta, (A_1 \vee A_2)^a]}{[\Gamma, A_2^a \,||\, \Delta] \,|\, [\Gamma, A_1^a \,||\, \Delta]}(\vee_{1-й})$$

$$\frac{[\Gamma, (A_1 \to A_2)^a \,||\, \Delta]}{[\Gamma, A_2^c \,||\, \Delta, A_1^b]}(\to^1_{1-й}) \quad \frac{[\Gamma, (A_1 \to A_2)^a \,||\, \Delta]}{[\Gamma \,||\, \Delta]}(\to^2_{1-й})$$

$$\frac{[\Gamma \parallel \Delta, (A_1 \rightarrow A_2)^a]}{[\Gamma, A_1^b \mid\mid \Delta, A_2^c] \mid [\Gamma \mid\mid \Delta]} (\rightarrow_{2-й})$$

$$\frac{[\Gamma \parallel \Delta, (\neg A)^a]}{[\Gamma, A^{a^*} \mid\mid \Delta]} (\neg_{2-й}) \quad \frac{[\Gamma, (\neg A)^a \parallel \Delta]}{[\Gamma \mid\mid \Delta, A^{a^*}]} (\neg_{1-й})$$

Во всех правилах a может означать любой индекс. Заметим, что, согласно определению стратегии для 2-го игрока, его/ее выборы ходов приводят к ветвлению, в то время как выбор 1-го игрока приводит к единственной последующей ситуации, которая выбирается по правилам выше.

***Теорема* 1**. Формула F общезначима в R тогда и только тогда, когда для каждого множества K ситуаций у 1-го игрока имеется выигрышная стратегия в игре, начинающейся с игрового состояния [$\mid\mid F$].

Доказательство. Каждая последовательность ходов игры является конечной. Для каждого финального состояния $[x_1^{a_1}, \ldots, x_m^{a_m} \| y_1^{b_1}, \ldots, y_n^{b_n}]$ условие выигрыша гласит, что мы должны вычислить риск $\sum_{j=1}^{n} \langle y_j^{b_j} \rangle_K - \sum_{i=1}^{m} \langle x_i^{a_i} \rangle_K$, где $\langle r^a \rangle_K = I(r,a)$, и проверить, будет ли результирующая величина (в дальнейшем обозначенная как $\langle x_1^{a_1}, \ldots, x_m^{a_m} \| y_1^{b_1}, \ldots, y_n^{b_n} \rangle$) меньше или равна 0, чтобы определить «выигрывает» ли 1-й игрок игру. Для получения минимального финального риска 1-го игрока (т.е. его минимального ожидаемого проигрыша), который 1-й игрок может улучшить в любой данной ситуации a, играя согласно оптимальной стратегии, мы должны принять во внимание супремум всех рисков, связанных со следующими за a ситуациями, который мы можем уменьшить выбором, который можем сделать в (1- или 2-) ходе в a. С другой стороны, для любого выбора 1-го игрока 1-й игрок может улучшить инфимум рисков

соответствующих последующих состояний. Другими словами, мы доказываем, что мы можем расширить определение ожидаемого проигрыша 1-го игрока с элементарных ситуаций на произвольные ситуации таким образом, что выполняются следующие условия:

(3.1) $\langle \Gamma,(A\rightarrow B)^a||\Delta\rangle_K = \inf\{\langle \Gamma,|\Delta\rangle_K,\langle \Gamma,B^c||\Delta,A^b\rangle_K: Rabc\}$
(3.2) $\langle \Gamma,(\neg A)^a||\Delta\rangle_K = \sup\{\langle \Gamma||\Delta,A^{a^*}\rangle_K\}$
(3.3) $\langle \Gamma,(A\wedge B)^a||\Delta\rangle_K = \inf\{\langle \Gamma,A^a|\Delta\rangle_K,\langle \Gamma,B^a||\Delta\rangle_K\}$
(3.4) $\langle \Gamma,(A\vee B)^a||\Delta\rangle_K = \sup\{\langle \Gamma,A^a|\Delta\rangle_K,\langle \Gamma,B^a||\Delta\rangle_K\}$

для выборов 1-го игрока, а для выборов 2-го игрока:

(3.5) $\langle \Gamma,(A\rightarrow B)^a||\Delta\rangle_K = \sup\{\langle \Gamma,A^b||\Delta,B^c\rangle_K,\langle,\Gamma,|\Delta\rangle_K: Rabc\}$
(3.6) $\langle \Gamma,(\neg A)^a||\Delta\rangle_K = \inf\{\langle \Gamma,A^{a^*}||\Delta\rangle_K\}$
(3.7) $\langle \Gamma,(A\wedge B)^a||\Delta\rangle_K = \sup\{\langle \Gamma|\Delta,A^a\rangle_K,\langle \Gamma||\Delta,B^a\rangle_K\}$
(3.8) $\langle \Gamma,(A\vee B)^a||\Delta\rangle_K = \inf\{\langle \Gamma|\Delta,A^a\rangle_K,\langle \Gamma||\Delta,B^a\rangle_K\}$

Мы должны убедиться, что $\langle\ ||\ \rangle_K$ хорошо определены, т.е. что условия выше вместе с определением ожидаемого проигрыша (риск) для элементарных ситуаций действительно могут быть одновременно выполнены и гарантируют единственность. С этой целью рассмотрим следующее обобщение истинностной функции R для мультимножеств G индексированных формул:

$$I(\Gamma)_K =_{def} \sum_{\substack{A\in\Gamma,\\ a\in dom(I(A))}} I(A,a)$$

Заметим, что

$$I(\{A\})_K = I(A)_K = I(\Gamma)_K =_{def} \sum_{\substack{A\in\Gamma,\\ a\in dom(I(A))}} I(A,a) = 1$$

тогда и только тогда, когда $\langle||A\rangle_K \leq 0$,

то есть, A общезначима в R тогда и только тогда, когда мой риск в игре, начинающейся с моего выбора A, не является положительным. Более того, для элементарных состояний мы имеем

$\langle x_1^{a_1}, ..., x_m^{a_m} || y_1^{b_1}, ..., y_n^{b_n} \rangle_K = n - m$

Обобщим функцию риска на произвольные состояния как

$\langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K =_{def} |\Gamma| - |\Delta|$

и убедимся, что она удовлетворяет условия (3.1)-(3.8). Мы разберем только два случая. Чтобы избежать различия случаев, пусть $I(A^a)_K = I(A,a)$. Для условия (3.1) мы имеем:

$\langle \Gamma || (A \to B)^a, \Delta \rangle^*_K = |\Delta| - |\Gamma| - 1 + I(A \to B,a)_K = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K - 1 + I(A \to B,a) = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K - 1 + (I(A,a) \Rightarrow I(B,a)\} = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K - 1 + \inf\{1,1 - I(A,a) + I(B,a)\} = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K - \inf\{1,1 + \langle B^c || A^b \rangle^*_K : Rabc\} = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K + \inf\{0, \langle B^c || A^b \rangle^*_K\} = \inf\{\langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K, \langle \Gamma, B^c || A^b, \Delta \rangle^*_K\}$.

Для условия (3.2) мы получаем

$\langle \Gamma, (\neg A)^a || \Delta \rangle^*_K = |\Delta| - |\Gamma| - 1 + I((\neg A)^a)_K = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K - 1 + I(\neg A,a) = \langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K - 1 + \sup\{1 - I(A,a^*)\} = \sup\{\langle \Gamma || \Delta, A^{a^*} \rangle^*_K\}$

что и завершает доказательство теоремы.

Осуществим теперь *регулировку* с помощью меток «2-й игрок делает следующий ход» и «1-й игрок делает следующий ход» для состояний игры, что очевидным образом упорядочивает возможные последовательности ходов в игре. Регулировка непротиворечива, если метка «2-й(1-й) игрок делает следующий ход» приписывается состояниям, в которых подобный ход возможен, т.е. если 1-й игрок (2-й игрок) выбрали неатомарную формулу. Как следствие нашего доказательства Теоремы 3 получаем:

Следствие. Тотальный ожидаемый проигрыш $\langle \Gamma || \Delta \rangle^*_K$, который 1-й игрок может улучшить в игре с множеством состояний K, начинающейся с состояния $[\Gamma || \Delta]$, зависит только от Γ, Δ и K. В частности, то же самое справедливо и для любой непротиворечивой регулировки, которая может быть применена к игре.

РАЗДЕЛ III

АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ ПРАГМАТИКИ

Глава 1. ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ПРАГМАТИКА: ОТ ТЕОРИИ ГРАЙСА К ТЕОРИИ ИГР

1.1. ТЕОРИЯ ГРАЙСА И ПОСТГРАЙСИАНСКИЕ ТЕОРИИ

Понятие «прагматика» было введено Ч. Моррисом для обозначения раздела семиотики, который наряду с синтаксисом[252] (изучающим отношения знаков между собой) и семантикой (изучающей отношения знаков к объектам) занимается изучением отношений знаков и пользователей. Современное понимание термина «прагматика» обладает более узким значением по сравнению с теорией Морриса. Под прагматикой[253] подразумевается дисциплина, изучающая аспекты употребления языковых выражений, прежде всего, эффект контекстуальной обусловленности лингвистического значения. Такое понимание прагматики восходит к работам И. Бар-Хиллела[254] и получает дальнейшее оформление у Дж. Остина, Дж. Серля, П. Стросона, Г.П. Грайса. Ключевыми для современной прагматики являются понятия речевого акта, пресуппозиций, конверсационных импликатур и постулатов речевого общения.

---

[252] В аутентичной формулировке Морриса – «синтактикой».

[253] Или «лингвистической прагматикой», чтобы отличить это понимание от общесемиотического.

[254] Он понимал «прагматику» еще уже. По Бар-Хиллелу, прагматика должна изучать дейксис, индексикальные выражения, анафорическое связывания (то есть те феномены, которые сегодня принято относить к микропрагматике)

В зависимости от изучаемого типа контекстуального окружения, современная лингвистическая прагматика условно подразделяется на микропрагматику и макропрагматику. Микропрагматика изучает прагматику высказывания, макропрагматика – прагматику дискурса. К сфере микропрагматики обычно относят вопросы прагматики дейксиса, анафоры, пресуппозиций, скалярных импликатур, к макропрагматике – частные импликатуры, I-импликатуры, M-импликатуры, смену коммуникативных ролей. Таким образом, со стороны микропрагматики лингвистическая прагматика примыкает к семантике (и отчасти синтаксису), а со стороны макропрагматики – к социолингвистике.

Мы рассмотрим основные идеи прагматической теории Грайса, ряд последующих нововведений и постараемся показать, как теоретико-игровая прагматика пытается найти выход из внутренних затруднений грайсианства.

1.1.1. Теория Грайса: постулаты речевого общения. Тезис о наличии у речевой коммуникации определенной структуры, обуславливающей различие между естественными и формальными языками, является общим местом в философии языка. Традицию описывать особенности естественного языка через специфические правила взаимодействия обычно принято связывать с работами Грайса.

Грайс условно обозначает две разные точки зрения на природу различия в структуре естественного и формальных языков позицией «формалистской» и «неформалистской группы» исследователей.

Позиция формалистской группы состоит в том, что наличие в естественном языке элементов, не имеющих соответствий в формальном языке, должно «рассматриваться как недостаток естественного языка, а сами эти

элементы представляют собой не более чем нежелательные наросты»[255]. Предложения идеального языка должны быть ясными, иметь строго одно значение для того, чтобы быть «заведомо свободными от всякой метафизики»[256].

Противоположный взгляд на природу различия между формальными и естественными языками состоит в том, что «потребность философа в идеальном языке основана на некоторых допущениях, принимать которые не следует»[257]. Речь идет о допущении о том, что критерием адекватности естественного языка служит его пригодность для задач науки, а критерием понятности выражения – логическая экспликация. Естественный язык служит для коммуникации, а не только для выражения научных фактов, поэтому он устроен принципиально иначе, чем формальные языки, специально сконструированные для фиксации научных данных.

С точки зрения Грайса, представление о существовании указанных различий между формальными и естественными языками «не что иное как их общая ошибка»[258]. Эта ошибка возникла из-за «недостаточного внимания к характеру и силе влияния тех условий и факторов, которые управляют речевым общением».[259] Речевая коммуникация происходит по особым законам, которые и обуславливают специфику порождения значения в естественном языке.

Ключевое отличие естественного языка от формальных языков, с точки зрения Грайса, состоит в способно-

---

[255] Грайс Г.П. Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С. 218.

[256] *Там же.*

[257] *Там же.*

[258] *Там же.*

[259] *Там же.*

сти порождать импликатуры. Грайс вводит в качестве специальных терминов глагол «имплицировать» (намерение сообщить то, что подразумевается произнесением высказывания, но отличается от буквального содержания) и существительное «импликатура» (само подразумеваемое содержание).

Для пояснения этого понятия Грайс приводит следующий пример. Два собеседника А и В обсуждают их общего знакомого С, который устроился на работу в банк:

А. – *Как дела у С на работе?*

В. – *Думаю, более или менее в порядке: ему нравятся сослуживцы и он еще не попал в тюрьму.*

А может спросить, что имел в виду В, на что он намекал, произнося эту фразу. В может ответить, что С не такой человек, который способен устоять перед искушениями работы в банке или что сослуживцы С люди достаточно неприятные и склонные к мошенничеству. Что бы В ни подразумевал, в любом случае, подразумеваемое будет отличаться от того, что он сказал буквально. В сказал лишь то, что С еще не попал в тюрьму, но имелось в виду не только это.

Грайс выделяет два класса импликатур, различающихся механизмами порождения и свойствами – конвенциональные и речевые (коммуникативные, конверсационные). Порождение конвенциональных импликатур связано с конвенциональным значением слов. К примеру, высказывание «он храбр, поскольку он англичанин» порождает импликатуру «все англичане храбрые». Другой класс импликатур – речевые импликатуры - порождается благодаря наличию особых правил организации коммуникации.

Правила коммуникации обусловлены тем, что диалог представляет собой совместную деятельность, участники которой разделяют общие цели. Эта цель

может быть задана с самого начала или появиться в процессе общения, но все участники диалога исходят из допущения о наличии этой общей цели. Исходя из этого, Грайс формулирует следующий принцип (Принцип Кооперации): «Твой коммуникативный вклад на данном шаге диалога должен быть таким, какого требует совместно принятая цель (направление) этого диалога».[260]

Помимо общего Принципа Кооперации Грайс формулирует и конкретные Постулаты[261] речевого общения. Взаимоотношения между Принципом Кооперации и Постулатами Грайс поясняет так: «допустим, какой-то общий принцип вроде Принципа Кооперации принят; тогда можно выделить и более конкретные постулаты, соблюдение которых в общем и целом соответствует выполнению этого принципа».[262] Данные постулаты составляют четыре категории, которые Грайс (по его словам «вслед за Кантом») именует категориями Качества, Количества, Отношения и Способа. Коммуникативные Максимы формулируются следующим образом:

Максима Качества: 1. *Старайся, чтобы твое высказывание было истинным*; 2. *Не говори того, в чем сомневаешься*.

Максима Количества: 1. *Твое высказывание должно содержать не меньше информации, чем требуется (для выполнения текущих целей диалога)*; 2. *Твое высказывание не должно содержать больше информации, чем требуется*.

---

[260] Грайс Г.П. Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С. 222.

[261] Грайс употребляет термин «maxims». Будем употреблять выражения «максимы речевого общения» и «постулаты речевого общения» как синонимичные.

[262] *Там же.*

Максима Отношения (Релевантности): *Не отклоняйся от темы*.

Максима Способа: *Выражайся ясно*.[263]

Действие данных коммуникативных Максим является основанием для возможности порождения конверсационных импликатур. Грайс формулирует схему порождения конверсационных импликатур следующим образом: «Он сказал, что p; нет оснований считать, что он не соблюдает постулаты или по крайней мере Принцип Кооперации; он не мог сказать p, если бы он не считал, что q; он знает (и знает, что я знаю, что он знает), что я могу понять необходимость предположения о том, что он думает, что q; он хочет, чтобы я думал – или хотя бы готов позволить мне думать – что q: итак, он имплицировал, что q» [264].

1.1.2.Проблема статуса правил речевого взаимодействия. Нормативная структура предлагаемых Грайсом правил речевого взаимодействия вызывает ряд затруднений. Прежде всего, эти затруднения связаны с тем, что у участников коммуникации есть несколько способов нарушить постулаты.

Во-первых, можно не демонстративно не соблюсти постулат. Во-вторых, можно уклониться от соблюдения конкретного постулата (или вообще принципа кооперации) и явно это обозначить. К примеру, заявить «больше я ничего не могу сказать». В-третьих, участник коммуникации может оказаться в ситуации конфликта между максимами. К примеру, он не в состоянии будет выпол-

[263] См.: *Грайс Г.П.* Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С.222–223.

[264] *Грайс Г.П.* Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С.227–228.

нить постулат Количества, не нарушив второй постулат Качества. В-четвертых, участник коммуникации может нарушить постулат («откровенно отказаться от его соблюдения»). Но, при этом, 1) будет отсутствовать конфликт постулатов, 2) участник коммуникации не стремится уклониться от соблюдения Принципа Кооперации, 3) участник коммуникации не пытается ввести другого в заблуждение. Каким образом четвертая ситуация согласуется с соблюдением Принципа Кооперации? По словам Грайса, именно «такая ситуация обычно порождает коммуникативную импликатуру; когда коммуникативная импликатура порождается таким способом, я буду говорить, что постулат эксплуатируется».[265]

Сформулировав постулаты речевого общения, Грайс делает два важных замечания, касающихся природы этих постулатов.

Во-первых, он отмечает, что «соблюдение одних постулатов более обязательно, чем соблюдение других: обычно многословный человек подвергается менее строгому осуждению, чем человек, который говорит то, что он считает ложным»[266]. Постулат качества выполняет особую роль, остальные постулаты выполняются только при допущении, что выполнен постулат Качества. Однако постулат Качества включен в общую схему, а не рассматривается отдельно, поскольку «в той мере, в какой речь идет о порождении импликатур, роль этого постулата не отличается существенным образом от роли других постулатов»[267].

Во-вторых, он отмечает, что список постулатов может быть расширен и постулатами иной природы (эсте-

---

[265] Грайс Г.П. Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С. 226.

[266] *Там же.* С. 223.

[267] *Там же.*

тическими, социальными или моральными), к примеру, постулатом «Будь вежлив». Но, как пишет Грайс, «именно коммуникативные постулаты и относящиеся к ним коммуникативные импликатуры связаны с теми специфическими целями, для выполнения которых приспособлена и в первую очередь используется речь (и тем самым, речевое общение)»[268].

Помимо эффектов «эксплуатации» максим внутри теории коммуникативных импликатур содержится ряд принципиальных затруднений, связанных со статусом формулируемых им принципов и постулатов.

Во-первых, сложно отнести принцип кооперации к чисто нормативным или чисто дескриптивными правилам. Также нельзя сказать, что данный принцип относится (в терминологии Серля) к конститутивному или регулятивному типу правил. Поскольку существуют не только кооперативные коммуникативные контексты, которые могут быть не в меньшей степени прагматически нагруженными. Во-вторых, коммуникативные максимы (как отмечает сам Грайс) могут вступать в конфликт друг с другом. В-третьих, не до конца понятна связь между Принципом Кооперации и коммуникативными максимами. В особенности, это касается теории «эксплуатации» максим, когда порождение коммуникативной импликатуры происходит за счет нарушения максимы. В-четвертых, понятие импликатуры формулируется через принцип кооперации, хотя импликатуры могут порождаться и в тех коммуникативных контекстах, которые не связаны с кооперативным взаимодействием (к примеру, высказывание «вы еще об этом пожалеете!» порождает конверсационную импликатуру, хотя сам факт его произнесения свидетельствует о том,

[268] *Грайс Г.П.* Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С.223.

что коммуникация обладает некооперативным характером).

1.1.3. Внутренние затруднения теории Грайса. Предложенный Грайсом подход столкнулся с рядом критических отзывов. Рассмотрим основные претензии, предъявляемые к его теории. Самое распространенное направление критики – чрезмерная требовательность коммуникативных Максим по отношению к реальным участникам коммуникации. С точки зрения этого направления критики, Грайс ожидает от Говорящего столь высоких образцов поведения, чему в реальной жизни вряд ли найдутся подтверждения. Приведем один из наиболее ярких критических отзывов такого рода: «данные Максимы требуют от Говорящего проявления настолько утопического джентльменства и старомодных образцов правильности, которые раздражали бы и Джорджа Вашингтона. Эти максимы напоминают былое пуританство Королевского Научного Общества. Говорящий должен сообщать не слишком много, но достаточное количество сведений, удерживаться от того, чтобы не произнеси то, что он полагает ложным или то, для чего у него нет убедительных оснований, он должен быть уместным, кратким и последовательным, а также избегать двусмысленностей и неопределенностей … Будет ли столь безупречно вежливый приверженец указанных Максим желанным гостем на нашем обеде?»[269].

Ряду авторов коммуникативные Максимы кажутся, напротив, слишком очевидными[270]. В некоторых рабо-

[269] *Campbell J.* The Liar's Tale: A History of Falsehood. N.Y.; L.: W. W. Norton & Company, 2002. P. 256.

[270] См.: *Keenan E.O.* The universality of conversational postulates // Language in Society. 2008. Vol. 5, № 1. P. 67–80; *Frederking R.E.* Grice's Maxims: "Do the Right Thing" // Proc. Comput. Implicature Work. AAAI-96 Spring Symp. Ser. Stanford,

тах высказывается сомнение в эмпирической адекватности максим Грайса[271]. В ряде работ сомнению подвергается универсальность отдельных Максим: Максимы Качества[272], Максимы Количества[273]; Максимы Способа[274].

Другое направление критики – сомнение в универсальной применимости самого Принципа Кооперации. Сильным аргументом против дескриптивной адекватности теории Грайса служит описание речевого взаимодействия в некооперативных коммуникативных ситуациях[275].

CA. 1996; *Oberlander J.* Do the Right Thing ... but Expect the Unexpected // Computational Linguistics. 1998. Vol. 24, № 3. P. 501–507.

[271] См.: *Brumark Å.* Non-observance of Gricean maxims in family dinner table conversation // Journal of Pragmatics. 2006. Vol. 38, № 8. P. 1206–1238; *Saul J.* What Is Said And Psychological Reality; Grice's Project And Relevance Theorists' Criticisms // Linguistics and Philosophy. 2002. Vol. 25, № 3. P. 347–372; *Attardo S.* Violation of conversational maxims and cooperation: The case of jokes // Journal of Pragmatics. 1993. Vol. 19, № 6. P. 537–558.

[272] См.: *Wilson D.* Is there a maxim of truthfulness // UCL Working Papers in Linguistics. 1995. № 7. P. 197–212.

[273] См.: *Engelhardt P.E., Bailey K.G.D., Ferreira F.* Do speakers and listeners observe the Gricean Maxim of Quantity? // Journal of Memory and Language. 2006. Vol. 54, № 4. P. 554–573. См. так же: *Davies C., Katsos N.* Are speakers and listeners "only moderately Gricean"? An empirical response to Engelhardt et al. (2006) // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 49, № 1. P. 78–106; *Engelhardt P.E.* Are listeners "fully" Gricean?: A comment on Davies and Katsos (2013) // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 49, № 1. P. 107–113.

[274] См.: *Pfister J.* Is there a need for a maxim of politeness? // Journal of Pragmatics. 2010. Vol. 42, № 5. P. 1266–1282.

[275] См.: *Sarangi S.K., Slembrouck S.* Non-cooperation in communication: A reassessment of Gricean pragmatics // Journal

С точки зрения ряда авторов, грайсов подход к описанию импликатур не является достаточно строгим. В частности, Дж. Хиршберг предлагает такое уточнение:[276] предложение q является речевой импликатурой высказывания U, произнесенного агентом A в контексте C, если и только если:

1. A полагает, что C соблюдает Принцип Кооперации, и это знание является взаимным и публичным.

2. A полагает, что слушающий предполагает, что A полагает, что q.

3. A полагает, что всем участникам коммуникации известно (и этот факт является взаимно известным и публичным), что нужно предположить, что A полагает, что q.

Дж. Лич отмечает, что Максимы отличаются от правил, формулируемых в лингвистике и логике,[277] по-

---

of Pragmatics. 1992. Vol. 17, № 2. P. 117–154; *Gabbay D., Woods J.* Non-cooperation in dialogue logic // Synthese. 2001. Vol. 127, № 1/2. P. 161–186; *Ladegaard H.J.* Pragmatic cooperation revisited: Resistance and non-cooperation as a discursive strategy in asymmetrical discourses // Journal of Pragmatics. 2009. Vol. 41, № 4. P. 649–666; *van Rooij R.* Cooperative versus argumentative communication // Philosophia Scientia. 2004. Vol. 8, № 2. P. 195–209. См. также: *Chilton P.* Co-operation and non-co-operation: Ethical and political aspects of pragmatics // Language & Communication. 1987. Vol. 7, № 3. P. 221–239; *Cavicchio F., Poesio M.* (Non)cooperative Dialogues: The Role of Emotions // Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2012. Vol. 54, № 4. P. 546–559; *Mooney A.* Co-operation, violations and making sense // Journal of Pragmatics. 2004. Vol. 36, № 5. P. 899–920.

[276] См. : *Hirschberg J.* A theory of scalar implicature: PhD thesis. University of Pennsylvania, 1985. §2.

[277] См.: *Leech G.N.* Principles of Pragmatics. L.: Longman, 1983. P.8.

скольку обладают следующими особенностями: Максимы по-разному применяются в различных языковых контекстах; Максимы могут выполняться в той или иной степени (а не выполняться полностью или не выполняться совсем), нарушаться может даже Максима Качества[278]; Максимы могут вступать в конфликт друг с другом; Максимы могу нарушаться без отмены того вида действия, которое они контролируют.

1.1.4. Основные идеи «постграйсианской» прагматики. Будем различать «постграйсианские» и «неограйсианские» подходы. Первый термин обозначает все прагматические теории, хронологические возникшие после работ Грайса, за вторым термином закрепилось значение, ограничивающее его действие подходами Л.Хорна и С.Левинсона.

Неограйсианские подходы. Неограйсианские подходы пытаются заменить Максимы Грайса более экономным перечнем коммуникативных постулатов. Теория обобщенных конверсационных импликатур (generalized conversational implicatures) Левинсона[279] пытается переформулировать постулаты Грайса так, чтобы их можно было свести к трем принципам: I, Q, M.

Q-принцип: *То, что не сообщается, не имеет места*.

I-принцип: *То, что выражено типичным образом, описывает типичное положение дел*.

---

[278] См. *Jaegher K. De et al.* Game-Theoretic Pragmatics Under Conflicting and Common Interests // Erkenntnis. 2013. P. 1–48; *Gabbay D., Woods J.* Non-cooperation in dialogue logic // Synthese. 2001. Vol. 127, № 1/2. P. 161–186.

[279] См.: *Levinson S.* Presumptive meanings: the theory of generalized conversational implicature. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.

M-принцип: *То, что выражено нетипичным образом, описывает нетипичную ситуацию.*

Принципы Левинсона повторяют содержание соответствующих максим Грайса. Но в отличие от максим Грайса, ориентированных только на Говорящего, принципы обобщенных импликатур касаются и Слушающего.

Хорн предлагает заменить максимы Количества, Качества и Способа двумя взаимосвязанными принципами.[280]

Q-Принцип: *Говори ровно столько, сколько ты можешь сказать.*

R-Принцип: *Говори не больше того, что ты должен сказать.*

Теория релевантности. Теория релевантности была предложена в работах Д.Спербера и Д.Уилсон. С одной стороны, создатели этой теории не скрывают факта своей непосредственной преемственности с подходом Грайса: «теория релевантности может рассматриваться как попытка в деталях разработать главный тезис Грайса, который состоит в том, что существенной чертой человеческой коммуникации является выражение и распознавание намерений (intentions)»[281]. С другой стороны, теория релевантности призвана преодолеть один из существенных недостатков грайсовского подхода - неоднородность коммуникативных постулатов. Принцип Кооперации Спербер и Уилсон стремятся заменить единственным принципом Релевантности: *вклад сообщения в коммуникацию должен обеспечивать максимальное число контекстуальных импликаций по отно-*

[280] См.: *Horn L., Ward G.* Handbook of pragmatics. Oxford: Blackwell Publishing, 2005.

[281] *Horn L., Ward G.* Handbook of pragmatics. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. P. 607.

шению к издержкам на обработку сообщения. Этот принцип по замыслу Спербера и Уилсон должен не только заменить все коммуникативные постулаты вместе с Принципом Кооперации, но и стать инструментом для анализа всего спектра прагматических феноменов.

1.2.ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ ПРАГМАТИКА: ОСНОВНЫЕ ИДЕИ

Теоретико-игровая прагматика представляет собой направление внутри формальной прагматики, которое возникло сравнительно недавно; задача теоретико-игровой прагматики состоит в том, чтобы распространить аппарат теории игр на анализ микро- и макропрагматических феноменов, тем самым продемонстрировав, что организация речевого взаимодействия подчиняется общим закономерностям рационального поведения.

Несмотря на то, что лингвистическая прагматика находится далеко за пределами традиционной сферы применения теории игр, использование теоретико-игрового инструментария для анализа прагматических рассуждений выглядит достаточно естественно, что отмечается и самими специалистами по теории игр. «Теория Грайса, – пишет Рубинштейн в книге “Экономика и язык”, – по своей сути представляет собой описание того как один агент рассуждает о том, как рассуждает другой агент. Что в точности совпадает с определением стратегического рассуждения и что составляет саму суть теории игр»[282].

Несмотря на то, что теоретико-игровая прагматика как сформировавшийся исследовательский подход существует менее 10 лет, этому направлению исследова-

[282] *Rubinstein A.* Economics and Language: Five Essays. Cambridge UK: Cambridge University Press, 2000. P.42.

ний посвящено уже не так мало работ: сборники «Язык, игры и эволюция»[283], «Игры: объединение логики, языка и философии»[284], «Прагматика и теория игр»[285], «Теория игр и лингвистическое значение»[286], диссертация «От сигнала к действию: теория игр в прагматике» [287], монографии «Язык и равновесие»[288] и «Значащие игры»[289]. Кроме авторов указанных работ, среди исследователей, работающих в этом направлении, можно назвать А. Бенца[290], М. Франке,[291] Р. ван Рооя[292], Г. Йегера[293] и

---

[283] См.: Language, Games, and Evolution: Trends in Current Research on Language and Game Theory / eds. A. Benz, C. Ebert , G. Jäger , R. van Rooij. Dordrecht: Springer, 2011.

[284] См.: Games: Unifying Logic, Language, and Philosophy / eds. O. Majer, A.-V. Pietarinen, T. Tulenheimo Dordrecht: Springer, 2009.

[285] См.: Game Theory and Pragmatics / eds. A. Benz, G. Jäger, R. van Rooij Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2005.

[286] См.: Game Theory and Linguistic Meaning (Current Research in the Semantics/Pragmatics Interface) / ed. A.-V. Pietarinen. Amsterdam: Elsevier Science, 2007.

[287] См.: *Franke M.* Signal to Act: Game Theory in Pragmatics: PhD Thesis. Universiteit van Amsterdam, 2009.

[288] См.: *Parikh P.* Language and Equilibrium. Cambridge MA; L.: The MIT Press, 2010.

[289] См.: *Clark R.* Meaningful Games: Exploring Language with Game Theory. Cambridge MA: The MIT Press, 2012. См. также обзорные статьи: *Jäger G.* Applications of Game Theory in Linguistics // Language and Linguistics Compass. 2008. Vol. 2, № 3. P. 406–421; *Jäger G.* Game-Theoretical Pragmatics // Handbook of Logic and Language / eds. J. van Benthem, A. Ter Meulen. L.: Elsevier, 2011. P. 467–488; *Franke M.* Game Theoretic Pragmatics // Philosophy Compass. 2013. Vol. 8, № 3. P. 269–284.

[290] См.: *Benz A.* Errors in Pragmatics // Journal of Logic, Language and Information. 2011. Vol. 21, № 1. P. 97–116;

др. Также к теоретико-игровой прагматике можно отнести серию работ А. Рубинштейна и Я. Глейзера, посвященных теоретико-игровым моделям убеждения[294].

От других постграйсианских направлений теоретико-игровую прагматику прежде всего отличает унифицирующий язык описания прагматических феноменов, позволяющий свести все системы прагматических огра-

---

Benz A. On a super large fixed-point of common information in multi-agent signalling games // Logic Journal of IGPL. 2011. Vol. 20, № 1. P. 94–120; *Benz A., Jasinskaja K., Salfner F.* Implicature and discourse structure: An introduction // Lingua. 2013. Vol. 132. P. 1–12.

[291] См.: *Franke M.* Pragmatic Reasoning About Unawareness // Erkenntnis. 2013. Vol. 79. P. 729–767; *Franke M.* Quantity implicatures, exhaustive interpretation, and rational conversation // Semantics and Pragmatics. 2011. Vol. 4. P. 1–82.

[292] См.: *van Rooij R.* Signalling Games Select Horn Strategies // Linguistics and Philosophy. 2004. Vol. 27, № 4. P. 493–527; *van Rooij R.* Games and Quantity Implicatures // Journal of Economic Methodology. 2008. Vol. 15, № 3. P. 261–274; *van Rooij R.* Evolution of Conventional Meaning and Conversational Principles // Synthese. 2004. Vol. 139, № 2. P. 331–366; *van Rooij R.* Quality and Quantity of Information Exchange // Journal of Logic, Language and Information. 2003. Vol. 12, № 4. P. 423–451.

[293] См.: *Jäger G.* Rationalizable Signaling // Erkenntnis. 2013. Vol. 79, № S4. P. 673–706.

[294] См.: *Glazer J., Rubinstein A.* A Model of Persuasion with Boundedly Rational Agents // Journal of Political Economy. 2013. Vol. 120, № 6. P. 1057–1082; *Glazer J., Rubinstein A.* A study in the pragmatics of persuasion: a game theoretical approach // Theoretical Economics. 2006. Vol. 1, № 4. P. 395–410; *Glazer J., Rubinstein A.* Debates and decisions: On a rationale of argumentation rules // Games and Economic Behavior. 2001. Vol.36, № 2. P. 158–173; *Glazer J., Rubinstein A.* On optimal rules of persuasion // Econometrica. 2004. Vol. 72, № 6. P. 1715–1736.

ничений к допущению рациональности участников коммуникации.

Основным инструментом анализа в теоретико-игровой прагматике выступают *сигнальные игры*. Идея сигнальных игр была предложена Д. Льюисом в книге «Конвенции»[295]. Эта работа призвана показать, что функционирование языка базируется на определенных конвенциях. «Источником предлагаемой мной теории конвенции, – отмечает Льюис, – является теория игр с чистой координацией, долго остававшаяся без внимания ветвь общей теории игр фон Неймана и Моргенштерна, которая как по методам, так и по содержанию сильно отличается от более успешной и хорошо известной теории игр чистого конфликта. Координационные игры были изучены Т. Шеллингом, именно он помог мне сформулировать ответ на замечания Куайна и Уайта. Хотя на данный момент можно сказать, что теория игр выполняла роль строительного подмостка, я мог бы переформулировать теорию конвенций, не используя ее аппарат. Получившаяся в итоге теория продолжает линию Юма, когда он обсуждает происхождение справедливости и собственности»[296].

Сигнальной игрой мы будем называть следующую структуру $G = (\{S, R\}, W, Pr, F, A, S_0, R_0, U_S, U_R)$[297], где:

---

[295] См.: *Lewis D.* Convention: A philosophical study. Cambridge MA: Harvard University Press, 1969. Формальное определение представлено в работе *Cho I.-K., Kreps D.M.* Signaling Games and Stable Equilibria // The Quarterly Journal of Economics. 1987. Vol. 102, № 2. P. 179–221. См. также: *Lewis D.* Scorekeeping in a language game // Journal of Philosophical Logic. 1979. Vol. 8, № 1. P. 339–359.

[296] См.: Lewis D. Convention: A philosophical study. Cambridge MA: Harvard University Press, 1969. P. 3

[297] В рассматриваемом разделе мы будем опираться на данное определение сигнальной игры, вводя по мере необхо-

- $\{S, R\}$ – множество игроков, S – Отправитель (Говорящий), R– Получатель (Слушающий);
- W – множество возможных миров (ситуаций, типов игроков);
- Pr – распределение вероятностей, заданное на множестве W;
- F– множество сообщение Отправителя;
- A– множество действий Получателя;
- $S_0: W \to F$ – множество стратегий Отправителя;
- $R_0: F \to A$ – множество стратегий Получателя;
- $U_S: W \times F \times A \to \mathbb{R}$ – функция полезности для Отправителя;
- $U_R: W \times F \times A \to \mathbb{R}$ – функция полезности для Получателя[298].

Сигнальная игра начинается с хода Природы, выбирающей ситуацию, в которой окажется Говорящий (другими словами, Природа выбирает тип Отправителя). После чего Говорящий выбирает сообщение, а Слушающий в ответ на сообщение выбирает действие (интерпретацию). Говорящий обладает информацией о том, какой ход совершила Природа, а Слушающий – нет. Распределение вероятностей Pr (W) известно всем игрокам.

Использование сигнальных игр в качестве ключевого формализма для анализа прагматики естественного языка обладает рядом преимуществ по сравнению с дру-

---

димости некоторые дополнительные параметры (стоимость сообщения, функция интерпретации сообщения, представление Слушающего о вероятности использования Говорящим того или иного сообщения и др.)

[298] Нужно отметить, что появляющиеся в теоретико-игровых моделях действительные числа не являются принципиальным элементом, поскольку могут быть заменены любым отношением полного порядка.

гими видами игр (прежде всего, по сравнению с семантическими играми *à la* Хинтикка).

Во-первых, участниками игры являются не абстрактные Верификатор и Фальсификатор, а реальные субъекты коммуникации – Слушающий и Говорящий (Получатель и Отправитель); во-вторых, платежные функции естественным образом связываются с успешностью или неуспешностью коммуникации, а также стоимостью (усилиями по отправке и интерпретации) сообщения (что позволяет учесть различные грамматические и ситуационные параметры).

Теоретико-игровая прагматика не представляет собой какого-то одного строго однородного исследовательского направления, а скорее является семейством нескольких ключевых подходов. Мы рассмотрим некоторые ключевые идеи данного исследовательского направления. Наша задача будет состоять в том, чтобы показать, что сформулированные Грайсом постулаты речевого общения могут быть описаны на языке теоретико-игровой прагматики. А это значит, что система прагматических ограничений может быть сведена к единственному допущению – допущению о рациональности участников коммуникации.

Глава 2. МИКРОПРАГМАТИКА: ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ

Начнем рассмотрение теоретико-игровой прагматики с микропрагматических моделей, описывающих ключевой прагматический эффект: зависимость лингвистического значения от контекстуального окружения. В этой главе мы рассмотрим *равновесную семантику* как подход, моделирующий обработку многозначных выражений и дискурсивной анафоры, а также IBR-модель, описывающую порождение количественных импликатур.

Равновесная семантика как подход к моделированию широкого спектра прагматических феноменов была предложена Р. Кларком и П. Париком[299]. Этот подход опирается на динамическую трактовку лингвистического значения; равновесная семантика предлагает эксплицитные средства описания эффектов контекстуальной обусловленности значения. Вычисление значения высказывания в контексте происходит через поиск Парето-оптимального[300] равновесия Байеса-Нэша[301].

---

[299] См.: Parikh P. Language and Equilibrium. Cambridge MA; L.: The MIT Press, 2010; Clark R., Parikh P. Game theory and discourse anaphora // Journal of Logic, Language and Information. 2007. Vol. 16, № 3. P. 265–282.

[300] Профиль стратегий s доминирует по Парето профиль стратегий s′ е.т.е. $\forall i \in N\ u_i(s) \geq u_i(s') \wedge \exists j \in N\ u_j(s) \geq u_j(s')$, где N – множество игроков. Профиль стратегий s является оптимальным по Парето (Парето–оптимальным) е.т.е. $\neg\exists s' \in S$ такого, что s′ доминирует по Парето s. Оптимальное по Парето равновесие Нэша так же называется «равновесием, доминирующим по выигрышу».

[301] Равновесием Байеса–Нэша будем называть такой про-

В равновесной семантике рассматривается четыре типа ограничений (*constraints*), которые оказывают влияние на итоговое значение высказывания. А именно, синтаксические ограничения, конвенциональные ограничения, информационные ограничения и потоковые ограничения.

Рассмотрим, как равновесная семантика работает в применении к анализу многозначных выражений и дискурсивной анафоры, а затем попробуем распространить этот подход для моделирования металингвистического отрицания.

2.1. ПРАГМАТИКА МНОГОЗНАЧНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

Ключевой прагматический эффект состоит в том, что в разном контекстуальном окружении высказывание может обладать разными значениями.

Рассмотрим пример. В контексте предложения c_1: «*сегодня в детском саду дети рисовали*» произнесение высказывания φ: «*Вася нарисовал лук*» *(1)* – порождает несколько равнозначных вариантов семантической ин-

---

филь стратегий $(s_1, \dots, s_n)$, что $\forall i\ EU_i(s_i, s_{-i}) \geq EU_i(s'_i, s_{-i})$, где ожидаемая полезность EU_i профиля стратегий (s_i, r_j) определяется как

$$EU_k(s_i, r_j) = \sum_{w' \in W} U_k\left(w', s_i(w'), r_j(s_i(w'))\right) \times \Pr(w'),$$

где $k \in \{S, R\}$. Поскольку во всех рассматриваемых в данном разделе играх только один из игроков (Говорящий) бывает нескольких типов, то будем исходить из такой частной формулировки равновесия Байеса-Нэша. В общем случае профиль стратегий s' называется равновесием Байеса-Нэша, если для любого игрока i и для всякого типа игрока $\theta_i \in \Theta_i$ верно, что

$$s'_i \in \arg\max_{s'_i \in S_i} \sum_{\Theta_{-i}} p\left(\Theta_{-i} \middle| \theta_i\right) \times u_i(s'_i, s_{-i}\left(\Theta_{-i}\right), \theta_i, \Theta_i).$$

терпретации: Вася мог нарисовать растение, а мог нарисовать оружие. Вне релевантного контекста невозможно разрешить эту многозначность. Однако, если это предложение будет произнесено в контексте другого предложения c_2: «*сегодня в детском саду дети рисовали свои любимые овощи*», то наиболее вероятным останется только один вариант семантического прочтения.

Рассмотрим теоретико-игровую модель для обработки многозначных выражений, которая покажет, каким образом контекстуальная информация влияет на вычисление семантического значения высказывания. Модель должна показать, что в контексте c_1 невозможно разрешить многозначность, поскольку оба варианта семантического прочтения будут возможными, а в контексте c_2 возможным остается только один вариант прочтения.

Сопоставим ситуации произнесения высказывания φ сигнальную игру

$G_1 = (\{S, R\}, W, Pr(W), F, Cost, A, S_o, R_o, U_S, U_R)$, где

- $\{S, R\}$ – множество игроков, S – Говорящий, R– Слушающий;
- $W = \{w_\text{p}, w_\text{o}\}$ – множество возможных ситуаций, w_p – ситуация, в которой Вася нарисовал лук-**р**астение, w_o – ситуация, в которой Вася нарисовал лук-**о**ружие.
- $Pr(W)$ – распределение вероятностей на множестве W, которое будет зависеть от контекста произнесения высказывания; допустим, что в контексте c_1обе ситуации равновероятны $Pr_{c1} : \begin{bmatrix} w_\text{p} \longmapsto 0.5 \\ w_o \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$, а в контексте c_2 – $Pr_{c2} : \begin{bmatrix} w_\text{p} \longmapsto 0.9 \\ w_o \longmapsto 0.1 \end{bmatrix}$ вероятность $Pr_2(w_0)$ отлична от нуля, поскольку Вася мог оказаться особенным ребенком – пока все обычные дети рисуют овощи, он предпочитает изображать орудия убийства;

• $F = \{\varphi, \varphi_{\text{р}}, \varphi_o\}$– множество сообщений Говорящего, где φ – многозначное выражение «*Вася нарисовал лук*», $\varphi_{\text{р}}$ – альтернативное выражение, которое однозначно указывает на ситуацию $w_{\text{р}}$, например, «*Вася нарисовал лук, тот, который едят*»;$\varphi_{\text{р}}$ – альтернативное выражение, которое однозначно указывает на ситуацию $w_{\text{р}}$, например, «*Вася нарисовал лук, тот, из которого стреляют*»;

• $Cost: F \longmapsto \mathbb{R}$ – функция, сопоставляющая каждому сообщению его стоимость. Условимся, что функция должна удовлетворять интуитивному критерию, согласно которому выражение φ более экономно, чем любое альтернативное выражение (что соответствует одной из грайсовых подмаксим способа: «Будь краток»). Поскольку высказывание «*Вася нарисовал лук*» по сравнению с высказыванием «*Вася нарисовал лук, тот, который едят*» очевидно требует от Говорящего меньше усилий по произнесению, а от Слушающего меньше усилий по его восприятию. В соответствие с указанным интуитивным критерием пусть:

$$Cost: \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto 0 \\ \varphi_{\text{Р}} \longmapsto 3 \\ \varphi_0 \longmapsto 3 \end{bmatrix}.$$

• $A = \{a_{\text{Р}}, a_0\}$– множество действий Слушающего, в данном случае под действием будем подразумевать тот или иной способ семантической интерпретации высказывания, а именно, $a_{\text{Р}}$ – «*Вася нарисовал лук-растение* », a_0 – «*Вася нарисовал лук-оружие*» ;

• S_0 – множество всех возможных стратегий Говорящего:

$$S_0 = \left\{ \begin{matrix} s_1: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi_{\text{P}} \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_3: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}, \\ s_4: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi_{\text{P}} \end{bmatrix}, s_5: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_6: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}, \\ s_7: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_0 \\ w_o \longmapsto \varphi_{\text{P}} \end{bmatrix}, s_8: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_0 \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_9: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_0 \\ w_o \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix} \end{matrix} \right\}.$$

• R_0 – множество всех возможных стратегий Слушающего:

$$R_0 = \left\{ \begin{matrix} r_1: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_{\text{P}} \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}, \\ r_3: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_{\text{P}} \end{bmatrix}, r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}, \\ r_5: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_0 \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_{\text{P}} \end{bmatrix}, r_6: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_0 \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}, \\ r_7: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_0 \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_{\text{P}} \end{bmatrix}, r_8: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_0 \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix} \end{matrix} \right\}.$$

• $U_S: W \times F \times A \longmapsto \mathbb{R}$ – платежная функция для Говорящего;

• $U_R: W \times F \times A \longmapsto \mathbb{R}$ – платежная функция для Слушающего.

Пусть платежные функции Слушающего и Говорящего совпадают и зависят от успешности коммуникации, а также стоимости сообщения:

$$U_{n \in \{S,R\}}(w_i, \varphi_j, a_k) = \begin{cases} 10 - Cost(\varphi_j), \text{если } i = k \\ -10, \text{если } i \neq k \end{cases},$$

Первое ограничение, которые нужно учесть в модели – исключить из множеств S_0 и R_o те стратегии, которые не будут удовлетворять общему знанию игроков о семантических вариантах интерпретации высказывания и допущению Говорящего о следовании Слушающим Максиме Качества.

Пусть выражение $\left[\left[\,\varphi\right]\right]$ обозначает две функции – функцию, которая будет сопоставлять каждому высказыванию множество возможных миров, в которых это высказывание истинно $\left[\left[\,\right]\right]\colon F \to P(W)$, и функцию, сопоставляющую высказыванию множество истинных интерпретаций$\left[\left[\,\right]\right]\colon F \to P(A)$). Тогда оставим в S_1 только те стратегии, которые удовлетворяют условию $w \in [[s(w)]]$, а в R_1 только те стратегии, которые удовлетворяют условию $r\big(s(w)\big) \in [[s(w)]]$.

С учетом этого ограничения получаем множества стратегий

$$S_1 = \left\{ s_2\colon \begin{bmatrix} w_{\mathrm{P}} \longmapsto \varphi_{\mathrm{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_3\colon \begin{bmatrix} w_{\mathrm{P}} \longmapsto \varphi_{\mathrm{P}} \\ w_0 \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix} \right\} \text{ и}$$

$$s_5\colon \begin{bmatrix} w_{\mathrm{P}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_6\colon \begin{bmatrix} w_{\mathrm{P}} \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix} \Bigg\}$$

$$R_0 = \left\{ r_2\colon \begin{bmatrix} \varphi_{\mathrm{P}} \longmapsto a_{\mathrm{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\mathrm{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}, r_4\colon \begin{bmatrix} \varphi_{\mathrm{P}} \longmapsto a_{\mathrm{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix} \right\}.$$

Таким образом, получаем сигнальную игру G_1:

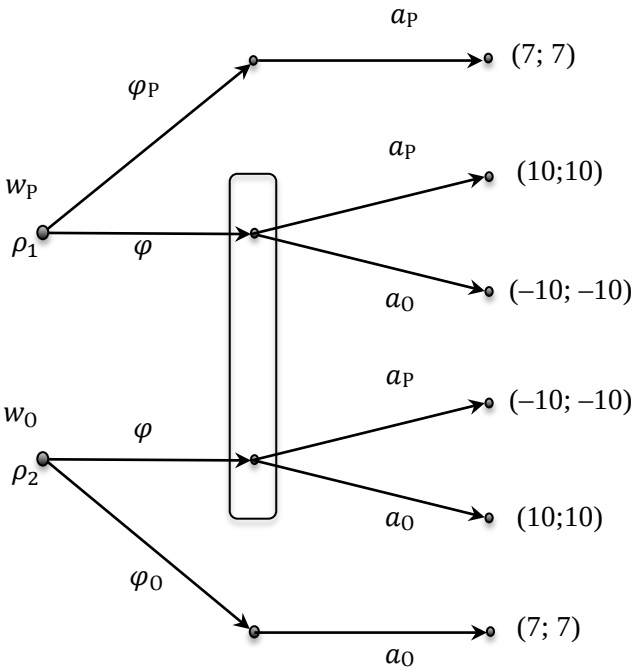


Рисунок 3

Проанализируем стратегии Слушающего и Говорящего. В ситуации w_P игра примет форму:

w_P	$r_2: \begin{bmatrix} \varphi_P \longmapsto a_P \\ \varphi \longmapsto a_P \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}$	$r_4: \begin{bmatrix} \varphi_P \longmapsto a_P \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}$
$s_2: \begin{bmatrix} w_P \longmapsto \varphi_P \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
$s_3: \begin{bmatrix} w_P \longmapsto \varphi_P \\ w_0 \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
$s_5: \begin{bmatrix} w_P \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(10;10)	(–10; –10)
$s_6: \begin{bmatrix} w_P \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}$	(10;10)	(–10; –10)

В ситуации w_0 игра будет выглядеть как:

w_0	r_2: $\begin{bmatrix}\varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0\end{bmatrix}$	r_4: $\begin{bmatrix}\varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0\end{bmatrix}$
s_2: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi\end{bmatrix}$	(–10;–10)	(10;10)
s_3: $\begin{bmatrix}w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_0 \longmapsto \varphi_0\end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
s_5: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi\end{bmatrix}$	(–10;–10)	(10;10)
s_6: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0\end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)

Подсчитаем ожидаемую полезность всех профилей стратегий в контексте предложения c_1.

Pr_1: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto 0{,}5 \\ w_o \longmapsto 0{,}5\end{bmatrix}$	r_2: $\begin{bmatrix}\varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0\end{bmatrix}$	r_4: $\begin{bmatrix}\varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0\end{bmatrix}$
s_2: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi\end{bmatrix}$	(–1.5; –1.5)	(8.5; 8.5)
s_3: $\begin{bmatrix}w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_0 \longmapsto \varphi_0\end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
s_5: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi\end{bmatrix}$	(0;0)	(0;0)
s_6: $\begin{bmatrix}w_{\text{p}} \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0\end{bmatrix}$	(8.5; 8.5)	(–1.5; –1.5)

Подсчитаем ожидаемую полезность в контексте предложения c_2.

$Pr_1: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto 0{,}9 \\ w_o \longmapsto 0{,}1 \end{bmatrix}$	$r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}$	$r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}$
$s_2: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(5.3;5.3)	(7.3; 7.3)
$s_3: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_0 \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
$s_5: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(8;8)	(–8;–8)
$s_6: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}$	(9.7; 9.7)	(–8.3;–8.3)

В контексте c_1 будет два равновесия Байеса-Нэша:

$$\left(s_6: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}\right)$$

$$\text{и} \left(s_2: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi_{\text{P}} \\ w_o \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_0 \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}\right),$$

ни одно из них не доминирует другое по Парето. Данная модель предсказывает, что контекст c_1 не позволяет разрешить многозначность выражения φ.

В контексте c_2 найдется только один Парето-оптимальный профиль стратегий:

$$\left(s_6: \begin{bmatrix} w_{\text{P}} \longmapsto \varphi \\ w_O \longmapsto \varphi_0 \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{P}} \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{P}} \\ \varphi_0 \longmapsto a_0 \end{bmatrix}\right).$$

То есть, модель предсказывает, что Вася, скорее всего, окажется обычным ребенком: все дети рисуют овощи – и он тоже рисует овощ (лук).

Таким образом, мы видим, что контекстуальное обновление может быть выражено через смену распределения вероятностей в сигнальной игре, что повлечет за собой изменения множества равновесных профилей стратегий.

2.2. ПРАГМАТИКА ДИСКУРСИВНОЙ АНАФОРЫ

Анафора представляет собой лингвистическое явление, при котором интерпретация одного выражения зависит от интерпретации другого выражения. В обработке анафоры сложным образом переплетаются синтаксические, семантические и прагматические факторы. В этом параграфе речь пойдет о теоретико-игровых моделях для дискурсивной анафоры. Под дискурсивной анафорой подразумевается такая разновидность анафоры, в которой антецедент определяется, прежде всего, прагматическими факторами, то есть контекстом употребления.

Теоретико-игровая модель для разрешения дискурсивной анафоры похожа на модель обработки многозначных выражений, однако, для разрешения дискурсивной анафоры требуется учет не только фактического контекста высказывания, но и грамматических особенностей того или иного естественного языка.

Построим теоретико-игровую модель, которая будет учитывать грамматические особенности русского языка.

Рассмотрим пример дискурсивной анафоры:

(2) *Вася вдруг взял и укусил Петю. Он сегодня явно не в себе*.

Предложение (2) имеет два семантических прочтения, различающихся в зависимости от того, каким существительным мы заменяем местоимение *он*. Безусловно, вариант, в котором не в себе, все-таки, Вася, оказывается предпочтительнее.

Задача формальной модели – объяснить, каким образом из двух семантических прочтений актуализируется только одно.

Представим себе ситуацию, в которой Говорящий произносит высказывание (2).

С точки зрения Слушающего, эта ситуация соответствует следующей сигнальной игре: $G_2 = (\{S, R\}, W, \Pr(W), F, A, S_o, R_o, Cost, U_S, U_R)$, где

- $\{S, R\}$ – множество игроков, S – Говорящий, R– Слушающий;
- $W = \{w_\text{В}, w_\text{П}\}$ –множество возможных ситуаций, $w_\text{В}$ – ситуация, в которой не в себе Вася, $w_\text{П}$ – ситуация, в которой не в себе Петя;
- $Pr(W)$ – распределение вероятностей на множестве W

$$Pr : \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto 0.8 \\ w_\text{П} \longmapsto 0.2 \end{bmatrix}$$

$F = \{\varphi, \varphi_\text{В}, \varphi_\text{П}\}$– множество сообщений Говорящего, где φ – многозначное предложение «*Он сегодня не в себе*», $\varphi_B, \varphi_\text{П}$ – альтернативные выражения, в которых местоимение заменено существительным, а именно – $\varphi_\text{В}$ – «*Вася сегодня явно не в себе* », $\varphi_\text{П}$ – «*Петя сегодня явно не в себе*» ;

- $A = \{a_\text{В}, a_\text{П}\}$– множество действий Слушающего, в данном случае под действием будем подразумевать тот или иной способ семантической интерпретации высказывания Слушающим, а именно, $a_\text{В}$ – «*Вася не в себе*», $a_\text{П}$ – «*Петя не в себе*» ;
- S_0 – множество всех возможных стратегий Говорящего:

$$S_0 = \left\{ \begin{matrix} s_1: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi_\text{В} \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi_\text{В} \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi_\text{В} \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_3: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi_\text{В} \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi_\text{П} \end{bmatrix}, \\ s_4: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi_\text{В} \end{bmatrix}, s_5: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_6: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi_\text{П} \end{bmatrix}, \\ s_7: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi_\text{П} \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi_\text{В} \end{bmatrix}, s_8: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi_\text{О} \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_9: \begin{bmatrix} w_\text{В} \longmapsto \varphi_\text{П} \\ w_\text{П} \longmapsto \varphi_\text{П} \end{bmatrix} \end{matrix} \right\}.$$

- R_0 – множество всех возможных стратегий Слушающего:

$$R_0 = \left\{ \begin{array}{l} r_1: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{В}} \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}, \\ r_3: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{В}} \end{bmatrix}, r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}, \\ r_5: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{В}} \end{bmatrix}, r_6: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}, \\ r_7: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{В}} \end{bmatrix}, r_8: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix} \end{array} \right\}.$$

Ограничим множество стратегий Говорящего только теми функциями из W в F, которые удовлетворяют критерию семантической адекватности[302] высказывания с точки зрения Говорящего:

$$S_1 = \left\{ \begin{array}{l} s_2: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_3: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}, \\ s_5: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_6: \begin{bmatrix} w_{\text{В}}, \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix} \end{array} \right\}.$$

Множество стратегий Слушающего будет включать в себя те функции из F в A, которые также будут отвечать критерию семантической адекватности с точки зрения Слушающего:

$$R_1 = \left\{ r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}, r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix} \right\}.$$

- $U_S: W \times F \times A \longmapsto \mathbb{R}$ – платежная функция для Говорящего;
- $U_R: W \times F \times A \longmapsto \mathbb{R}$ – платежная функция для Слушающего.

---

[302] То есть, $S_1 = \{s \in S_o | \forall w \in [[s(w)]]\}$, а $R_1 = \{r \in R_0 | \forall w\, r\big(s(w)\big) \in [[s(w)]]\}$.

Пусть:

$$U_S = U_R(w_i, \varphi_j, a_k) = \begin{cases} 10 - Cost'_{w_i}(\varphi_j), \text{если } i = k \\ -10, \text{если } i \neq k \end{cases},$$

Пусть функция стоимости сообщения зависит от ситуации, в которой это сообщение отправлено $Cost'_{w_i}: F(w_i) \longmapsto \mathbb{R}$[303].

$$Cost'_{w_\text{В}} = \begin{bmatrix} \varphi_\text{В} \longmapsto 3 \\ \varphi \longmapsto 0 \end{bmatrix},$$

$$Cost'_{w_\text{П}} = \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto 0 \\ \varphi_\text{П} \longmapsto 3 \end{bmatrix}.$$

В общем случае теоретико-игровая модель обработки дискурсивной анафоры, в отличие от модели для многозначных выражений, учитывает не только фактический контекст высказывания, но и грамматическую структуру языка. В данном примере грамматическая разница не существенна. В английском языке, местоимение *he* скорее склонно заменять подлежащее, чем дополнение[304].

Получаем игру G_2:

---

[303] Где $F(w_i)$ – множество семантически приемлемых сообщений в ситуации w_i, то есть, $F(w_i) = \{\varphi \in F | w_i \in [[\varphi]]\}$.

[304] Кларк и Парик указывают на следующую иерархию категорий, указывающую на склонность выступать в качестве антецедента анафоры: «Подлежащее > Косвенное дополнение > Прямое дополнения». Однако, теоретико-игровая модель дискурсивной анафоры позволяет аккумулировать в том числе и грамматические различие между языками через модификацию стоимости сообщения.

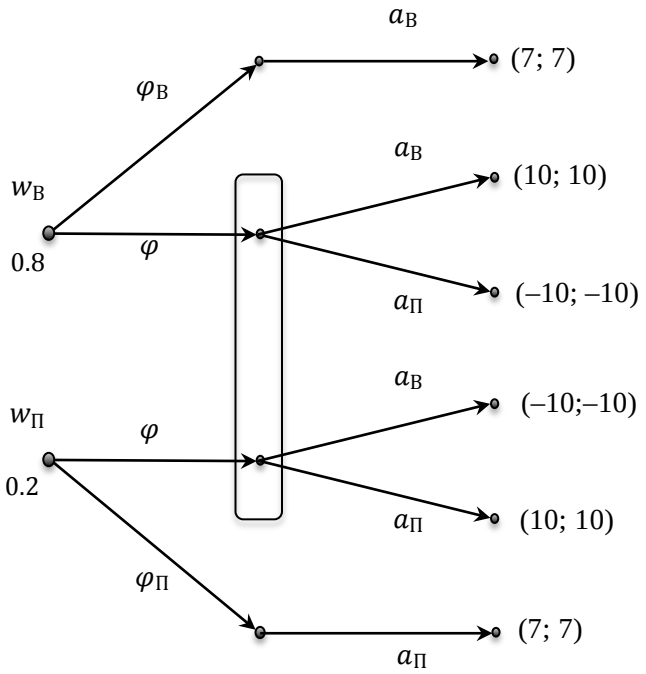


Рисунок 4

Подсчитаем полезность всех профилей стратегий в ситуации $w_В$:

$w_В$	r_2: $\begin{bmatrix} \varphi_В & \longmapsto a_В \\ \varphi & \longmapsto a_В \\ \varphi_П & \longmapsto a_П \end{bmatrix}$	r_4: $\begin{bmatrix} \varphi_В & \longmapsto a_В \\ \varphi & \longmapsto a_П \\ \varphi_П & \longmapsto a_П \end{bmatrix}$
s_2: $\begin{bmatrix} w_В & \longmapsto \varphi_В \\ w_П & \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
s_3: $\begin{bmatrix} w_В & \longmapsto \varphi_В \\ w_П & \longmapsto \varphi_П \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
s_5: $\begin{bmatrix} w_В & \longmapsto \varphi \\ w_П & \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(10;10)	(–10;–10)
s_6: $\begin{bmatrix} w_В, & \longmapsto \varphi \\ w_П & \longmapsto \varphi_П \end{bmatrix}$	(10;10)	(–10;–10)

Подсчитаем полезность всех профилей стратегий в ситуации $w_{\text{П}}$:

$w_{\text{П}}$	$r_2\colon \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}$	$r_4\colon \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}$
$s_2\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(–10;–10)	(10;10)
$s_3\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
$s_5\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(–10;–10)	(10;10)
$s_6\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}}, \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)

Подсчитаем ожидаемую полезность:

$Pr\ \colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto 0.8 \\ w_{\text{П}} \longmapsto 0.2 \end{bmatrix}$	$r_2\colon \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}$	$r_4\colon \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}$
$s_2\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(3.6; 3.6)	(7.6; 7.6)
$s_3\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}$	(7;7)	(7;7)
$s_5\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(0;0)	(0;0)
$s_6\colon \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}$	(9.4; 9.4)	(–6.6; –6.6)

Единственным решением игры будет профиль стратегий

$$\left(s_6: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} & \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} & \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} & \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi & \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} & \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}\right),$$

соответствующий интерпретации местоимения *он* как *Вася*.

В данном примере основным фактором, влияющим на решение игры, было контекстуальное окружение высказывания. Рассмотрим еще несколько примеров, в которых сочетаются как грамматические, так и контекстуальные параметры.

Допустим, что Говорящий может произнести три следующих высказывания (вместе с контекстуальным окружением):

(3) c_3:[*Вася укусил Петю*] φ: [*Он страшно закричал*].

(4) c_4:[*Вася укусил Петю*] φ: [*Он страшно закричал*] $c_{4'}$: [*Он всегда страшно кричит, когда кого-то кусает*].

(5) c_5: [*Вася укусил Петю*] φ'[*Тот страшно закричал*].

Эти три высказывания порождают сигнальные игры G_3, G_4, G_5, одинаковые по структуре, но различающиеся значением платежной функции и распределением вероятностей.

Игры G_3 и G_4 будут различаться только распределением вероятностей: $\Pr(W) \in G_3: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto 0.5 \\ w_{\text{П}} \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$, а $\Pr(W) \in G_4: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto 0.9 \\ w_{\text{П}} \longmapsto 0.1 \end{bmatrix}$, что скажется на решении игры. Решением игры G_3 будет пара стратегий:

$$\left(s: \begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, r: \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}\right),$$

а решением G_4:

$$\left(s:\begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi_{\text{П}} \end{bmatrix}, r:\begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}\right).$$

Игра G_5 не будет отличаться от игры G_3 ни структурой, ни распределением вероятностей, однако стоимость сообщения будет иной, именно здесь существенную роль играют грамматические параметры того или иного языка. В русском языке местоимение *тот* играет особую роль. «Русский язык, – отмечает А.А. Кибрик,– располагает специальным средством ликвидации РК (*референциальных конфликтов*) при местоименной номинации – лексемой ТОТ. Эта лексема, в противоположность основной субстантивной местоименной лексеме ОН, кодирует референты, резко повысившие в данной пропозиции свой акторно-подлежащный статус по сравнению с линейно предшествующей пропозицией»[305]. Поэтому в игре G_5

$$Cost'_{w_{\text{В}}} = \begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto 3 \\ \varphi' \longmapsto 8 \end{bmatrix}, Cost'_{w_{\text{П}}} = \begin{bmatrix} \varphi' \longmapsto 0 \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto 3 \end{bmatrix}$$

(где φ': «*Тот страшно закричал*») замена местоимением *тот* подлежащего является семантически аномальной с точки зрения русского языка.

Решением игры $G(5)$ будет профиль стратегий:

$$\left(s:\begin{bmatrix} w_{\text{В}} \longmapsto \varphi_{\text{В}} \\ w_{\text{П}} \longmapsto \varphi' \end{bmatrix}, r:\begin{bmatrix} \varphi_{\text{В}} \longmapsto a_{\text{В}} \\ \varphi' \longmapsto a_{\text{П}} \\ \varphi_{\text{П}} \longmapsto a_{\text{П}} \end{bmatrix}\right).$$

Таким образом, в случае дискурсивной анафоры на решение игры влияет не только контекстуальное окружение высказывания, но и грамматическая структура

[305] *Кибрик А.А.* Механизмы устранения референциального конфликта // Моделирование языковой деятельности в интеллектуальных системах /под ред. А.Е. Кибрика и А.С. Нариньяни. М: Наука, 1987. С. 145.

конкретного языка (что учитывается в структуре функции $Cost'_{w_i}$).

2.3. МЕТАЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОТРИЦАНИЕ: ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ

2.3.1. Металингвистическое отрицание как жесткое контекстуальное обновление. Кларк и Парик предлагают модели контекстуального обновления, которые работают как для дискурсивной анафоры, так и обработки многозначных выражений. Попробуем показать, что предложенная ими схема будет работать и в применении к другим микропрагматическим феноменам (в частности, для описания механизмов работы металингвистического отрицания).

Понятие «металингвистическое отрицание» было введено Хорном[306], подразумевавшим под ним особый тип отрицания, который сохраняет ассерцию, но отрицает пресуппозицию высказывания[307]. Рассмотрим ряд примеров металингвистического отрицания:

---

[306] См.: *Horn L.* A Natural History of Negation. Chicago: University of Chicago Press, 1989.

[307] См.: *Horn L.R.* Metalinguistic negation and pragmatic ambiguity // Language. 1985. Vol. 61, № 1. P. 121–174; *Burton-Roberts N.* On Horn's dilemma: presupposition and negation // Journal of Linguistics. 2008. Vol. 25, № 01. P. 95–125; *Burton-Roberts N.* Presupposition-cancellation and metalinguistic negation: a reply to Carston // Journal of linguistics. 1999. Vol. 35, № 2. P. 347–364; *Chapman S.* Some observations on metalinguistic negation // Journal of Linguistics. 2008. Vol. 32, № 02. P. 387–402; *Carston R.* Negation, 'presupposition' and the semantics/pragmatics distinction // Journal of Linguistics. 1998. Vol. 34, № 2. P. 309–350; *Carston R., Noh E.J.* A truth-functional account of metalinguistic negation, with evidence from Korean // Language Sciences. 1996. Vol. 18. P. 485–504; *Carston R.* Metalin-

(6) Вася не бросил курить, поскольку он никогда и не курил;

(7) Он не расстроился, что провалился на экзамене, поскольку он его сдал.

Принято утверждать, что одно из отличий пресуппозиций от импликатур состоит в том, что импликатуры могут быть подавляемыми, а пресуппозиции – нет[308]. Под *подавляемостью* имеется в виду возможность отмены содержания высказывания последующим высказыванием. К примеру, высказывание «*У Пети есть кошка или собака*» порождает скалярную импликатуру – «*У Пети есть либо кошка, либо собака*», которая может быть отменена последующим высказыванием «*В действительности, у Пети есть и кошка, и собака*». Считается, что пресуппозиции не обладают свойством подавляемости (последовательность высказываний «*мою кошку зовут Мурка, но на самом деле у меня нет кошки*» нельзя считать прагматически корректной), и этим отличаются от импликатур. Однако случай металингвистического отрицания ставит этот критерий различия под сомнение.

Рассмотрим модель, в которой отмена пресуппозиции рассматривается как результат информационного обновления, основанного на смене контекстуального окружения высказывания. Пусть Говорящий произносит высказывание ψ: «*Петя не расстроился, что провалил*

---

guistic negation and echoic use // Journal of Pragmatics. 1996. Vol. 25, № 3. P. 309–330; *Carston R.* Negation, “presupposition” and metarepresentation: a response to Noel Burton-Roberts // Journal of Linguistics. 1999. Vol. 35, № 2. P. 365–389; *Lee H.-K.* Presupposition and implicature under negation // Journal of Pragmatics. 2005. Vol. 37, № 5. P. 595–609.

[308] Грайс выделяет следующие свойства речевой импликатуры: подавляемость (cancelability), неотделимость (non-detachability), вычислимость (calculability).

экзамен, произнесенное в контексте *c*: *«поскольку он его сдал*.

Процедуру вычисления прагматического значения данного высказывания можно разбить на две части. В первой части будет вычислено значение первой составляющей данного высказывания ψ – «*Петя не расстроился, что провалил экзамен»*, вторая часть высказывания будет выполнять роль контекстуального обновления с. При обработке компонента высказывания ψ – будет порождаться пресуппозиция «*Петя провалил экзамен*», при контекстуальном обновлении с металингвистическое отрицание отменит эту пресуппозицию.

Пусть w_+ обозначает ситуацию, в которой Говорящий признает пресуппозицию истинной (соответственно, w_- –ложной), a_+– значение выражения ψ , при котором Слушающий считает пресуппозицию истинной (соответственно, a_- – ложной), ψ_+– обозначает альтернативное выражение для ситуации w_+ , в котором содержание пресуппозиции выражено эксплицитно, ψ_- альтернативное выражение для ситуации w_-, в котором эксплицитно выражено отрицание пресуппозиции.

Будем считать, чтоб обе ситуации равновероятны, то есть, Pr_1: $\begin{bmatrix} w_+ \longmapsto 0.5 \\ w_- \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$.

Определим платежную функцию для Слушающего и Говорящего следующим образом:

$$U_S = U_R = \begin{bmatrix} (w_+, \psi_+, a_+) \longmapsto 7 \\ (w_+, \psi, a_+) \longmapsto 10 \\ (w_+, \psi, a_-) \longmapsto -10 \\ (w_-, \psi, a_+) \longmapsto -10 \\ (w_-, \psi, a_-) \longmapsto 6 \\ (w_-, \psi_-, a_-) \longmapsto 7 \end{bmatrix}.$$

Значение «10» соответствует успешной коммуникации, «–10» – неуспешной коммуникации, передача со-

общений ψ_+ и ψ_- стоит «3» единицы, использование сообщения ψ в ситуации w_- стоит «4» единицы (в силу высокого риска неуспешной коммуникации).

Получаем сигнальную игру G_6 для высказывания ψ

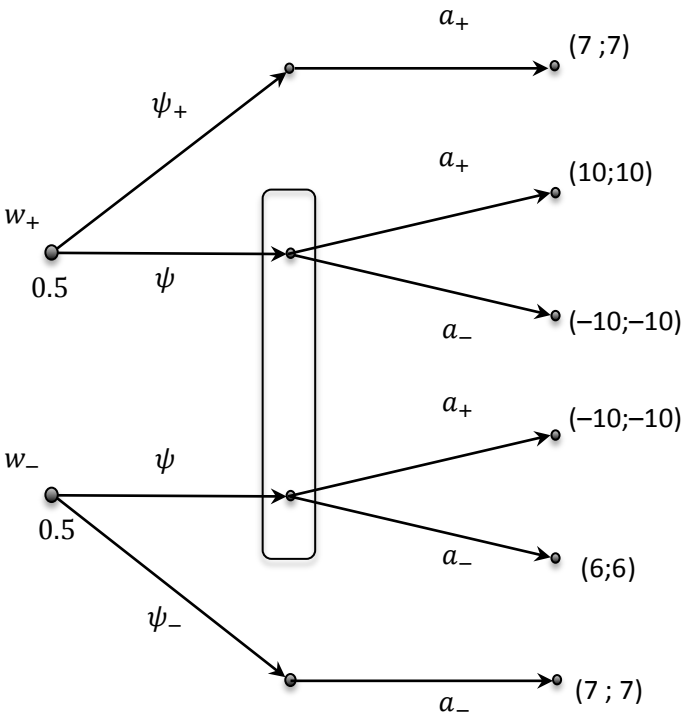


Рисунок 5

Анализ данной игры показывает, что единственное равновесие Байеса–Нэша, доминирующее по Парето другие равновесия, соответствует ситуации, в которой Говорящий и Слушающий полагают содержание пресуппозиции истинным, то есть профиль стратегий:

$$\left(s: \begin{bmatrix} w_+ \longmapsto \psi \\ w_- \longmapsto \psi_- \end{bmatrix}, r: \begin{bmatrix} \psi_+ \longmapsto a_+ \\ \psi \longmapsto a_+ \\ \psi_- \longmapsto a_- \end{bmatrix} \right).$$

Теперь попробуем описать процедуру порождения металингвистического отрицания.

Произнесение контекста с эквивалентно произнесению одного из альтернативных выражений в альтернативной ситуации (а именно, выражения ψ_{-}).

Введем операцию *обновления сигнальной игры* G относительно сигнала φ.

Пусть $G =< W, Pr(W), F, A, S, R, U_S, U_R >$ – сигнальная игра, а $\varphi \in F$ – некоторое сообщение, определим сигнальную игру, обновленную относительно сообщения φ: $G|\varphi =< W', Pr', F', A', S', R', U'_S, U'_R >$,
где:

- $W' = W \cap \{w | w \in ||\varphi||\}$;
- $Pr'(w_i) = Pr(w_i) + {\sum_{w_j \in W} \Pr(w_j)} \Big/ {|W'|}$;
- $F' = F$;
- $A' = A$;
- $S' = S \cap \{(w_i, \varphi_j) | \, w_i \in W', \varphi_j \in F'\}$;
- $R' = R \cap \{(S'(w_i), a_j) \mid w_i \in W', a_j \in A'\}$;
- $U'_S = U_S \cap \{((w_i, \varphi_j, a_k), n) | \, w_i \in W', \varphi_j \in F', a_k \in A', n \in \mathbb{R}\}$;
- $U'_R = U_R \cap \{((w_i, \varphi_j, a_k), n) | \, w_i \in W', \varphi_j \in F', a_k \in A', n \in \mathbb{R}\}$

Анализ значения контекста с как информационного обновления позволяет моделировать эффект подавления пресуппозиции как результат изменения решения игры. Применив к игре G_6 и высказыванию ψ_{-} операцию обновления, получим игру $G_6|\psi_{-}$.

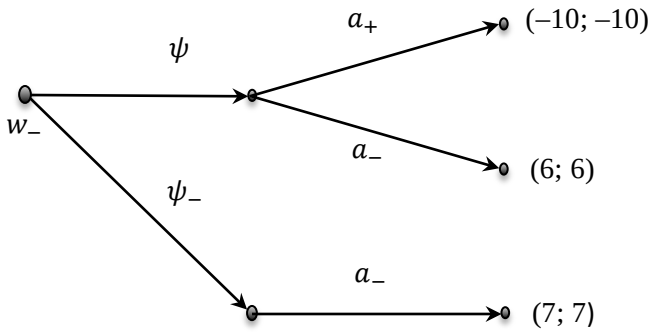


Рисунок 6

Решением этой игры будет единственное равновесие Нэша: $\left(s'\colon [w_- \mapsto \psi_-], r'\colon \begin{bmatrix} \psi \mapsto a_- \\ \psi_- \mapsto a_- \end{bmatrix}\right)$, соответствующее эффекту металингвистического отрицания.

Итак, данная модель показывает, что произнесение высказывания ψ порождает пресуппозицию a_- (поскольку интерпретация a_- является единственным равновесным прочтением высказывания ψ).

Контекстуальное обновление c обладает эффектом порождения металингвистического отрицания, поскольку контекст c совпадает с одним из альтернативных выражений ($c = \psi_-$), а в обновленной игре $G|\psi_-$ единственным оптимальным прочтением высказывания ψ_- становится интерпретация a_-.

2.3.2. Критерии различия пресуппозиций и импликатур. Возможность описания импликатур и пресуппозиций в единой модели позволяет утверждать, что между ними нет различия с точки зрения критерия подавляемости. Пресуппозиции можно рассматривать как особую разновидность импликатур. Сходство между пресуппозициями и конвенциональными импликатурами отмечается Е.В. Падучевой: «...конвенциональная импликатура это, по-видимому, всего лишь новый термин для обо-

значения того круга явлений, который уже был ранее очерчен, впрочем, не вполне четко, термином презумпция (или пресуппозиция)»[309].

Можно ли указать специфику пресуппозиции по сравнению с собственно конвенциональными импликатурами? Пресуппозиция, как правило, не находится в фокусе внимания Говорящего. Говорящий утверждает истинность, в том числе и этого предложения, но не делает его компонентом своего коммуникативного намерения. В противном случае Говорящий нарушил бы Максиму Количества (он бы не сообщил ничего нового). Пресуппозиции порождаются автоматически как компоненты конвенционального семантического значения.

Прояснить отношение между импликатурами и пресуппозициями поможет введение следующего теоретического различия. Рассмотрим два класса импликатур – *первичные* и *фоновые (собственные)*. Под первичными импликатурами будут подразумеваться те компоненты «того, что имеется в виду», на которых Говорящий хочет обратить внимание Слушающего, то есть компоненты, составляющие *интенцию* высказывания Говорящего. Фоновые импликатуры будут включать в себя остальные компоненты «того, что имеется в виду» (то есть, те компоненты, которые порождаются произнесением высказывания, но не составляют интенцию Говорящего). Таким образом, пресуппозиции, в большинстве случаев, играют роль разновидности фоновых импликатур. К примеру, высказывание «*Не могли бы Вы открыть окно*?» порождает первичную импликатуру «*Я хочу, чтобы Вы открыли окно*» и фоновую импликатуру «*Существует окно*» (в данном частном случае, их раз-

[309] *Падучева Е.В.* Тема языковой коммуникации в сказках Льюиса Кэрролла // Семиотика и информатика.1982. №18. С. 195.

новидность – пресуппозицию). В анализируемом примере последняя импликатура является фоновой, поскольку нельзя сказать, что коммуникативная цель Говорящего состоит в том, чтобы сообщить о существовании окна, однако этот компонент значения не является семантическим (не составляет части «того, что было сказано»).

Пресуппозиции отличаются от других импликатур механизмом порождения: пресуппозиции порождаются триггерами, связанными с определенными лексемами и синтаксическими конструкциями.

К фоновым импликатурам можно отнести, так называемые, *имплицитуры* (это понятие было введено К. Бахом). Под ними подразумевается компонент значения, не относящийся ни к тому, что было сказано, ни к тому, что имеется в виду[310]. В приведенных примерах содержание имплицитуры заключено в квадратные скобки:

(8) *Я позавтракал [сегодня утром]*

(9) *Аня и Петя женаты [друг на друге]*

(10) *Вася съел грибной суп и отравился [им]*.

Относительно имплицитур также нельзя сказать, что их содержание составляет намерение Говорящего. К примеру, в высказывании (8) Говорящий не стремится сообщить, что он позавтракал именно сегодня утром, эта информация является фоновой.

К. Бах указывает свойство не-отделимости как критерий различия между собственно импликатурами и имплицитурами.

Возможно, что в вопросе различия между фоновыми и первичными импликатурам определенную роль играет

[310] См.: *Bach K.* Conversational impliciture // Mind and Language. 1994. Vol.9. P. 124–62; *Bach K.* You don't say? // Synthese. 2001. Vol. 127. P. 11–31.

актуальное членение предложения, различение темы (*topic*) и ремы (*focus*) высказывания. Однако вопрос о какой-либо законченной типологии импликатур остается открытым[311].

Отметим, что пресуппозиция может играть роль первичной импликатуры. См. пример:

(11)

– *Какая симпатичная новая сотрудница у нас в офисе.*

– *Да. И муж у нее тоже ничего.* +>[312] *У нее есть муж.*

В этом примере мы имеем дело со сложной схемой порождения конденсационной импликатуры: сначала порождается пресуппозиция, затем содержание пресуппозиции порождает первичную импликатуру +> *Даже не думай с ней флиртовать.*

Таким образом, анализ металингвистического отрицания позволяет утверждать, что пресуппозиции, как правило, выступают в роли фоновых импликатур. Поэтому они обладают теми же свойствами, что и собственно импликатуры (в частности, свойством подавляемости), а равновесная семантика позволяет моделировать отмену пресуппозиции теми же средствами, что и контекстуальное обновление.

---

[311] Грайс разделял импликатуры на речевые и конвенциональные. Существуют различные подходы, усложняющие и дополняющие исходную классификацию Грайса. К примеру, Р. Харниш разделяет речевые импликатуры на прямые и косвенные, а также вводит понятие контекстуальной импликатуры. См.: *Harnish R.M.* Logical form and implicature // An integrated theory of linguistic ability / eds. T.G. Bever, J.J. Katz, D.T. Langendoen. N. Y.: Thomas Y. Crowell Company, 1976. Vol. 313. P. 313–391.

[312] Пусть выражение $\varphi +> \psi$ обозначает, что φ порождает импликатуру ψ.

Эффект подавления пресуппозиции в металингвистическом отрицании может быть описан в схожей модели, что и контекстуальное обновление. С тем отличием, что информационное обновление в случае многозначных выражений или дискурсивной анафоры является мягким, а металингвистическое отрицание является жесткой разновидностью информационного обновления. Металингвистическое отрицание представляет собой феномен жесткого контекстуального обновления, однако, такой тип обновления может быть встроен в равновесную семантику.

2.4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕСКОЛЬКИХ ТРИГГЕРОВ МНОГОЗНАЧНОСТИ

Рассмотренные модели обработки многозначных выражений и дискурсивной анафоры можно экстраполировать на некоторую общую модель, позволяющую описывать интерактивное взаимодействие нескольких компонентов значения. В этой общей модели сложному многозначному выражению будет соответствовать сложная сигнальная игра, полученная в результате объединения сигнальных игр, соответствующих каждому триггеру многозначности. Рассмотрим действие операции произведения сигнальных игр на конкретном примере.

2.4.1. *Произведение сигнальных игр.* Пусть Говорящий произносит высказывание φ:

Парень клеит модель в клубе.

Высказывание φ обладает комплексной многозначностью, поскольку содержит, как минимум, два триггера многозначности. Для простоты остановимся только на

двух компонентах, придающих выражению φ многозначность[313]:

φ': ‘*клеит модель*' –
1) a_1: *букв.* клеит модель (*напр.* самолета)
2) a_2: *слэнг*. знакомится с девушкой-моделью

φ'': ‘*в клубе*’ –
1) a_3: в клубе (*напр.* в клубе авиамоделистов);
2) a_4: в ночном клубе.

Каждый из триггеров многозначности порождает свою сигнальную игру, а результирующее значение выражения складывается в результате интерактивного взаимодействия компонентов значения в рамках некоторой общей сигнальной игры.

Первое многозначное выражение φ' порождает сигнальную игру $G_{1,2}$:

[313] Остальные варианты значения обладают почти нулевой вероятностью.

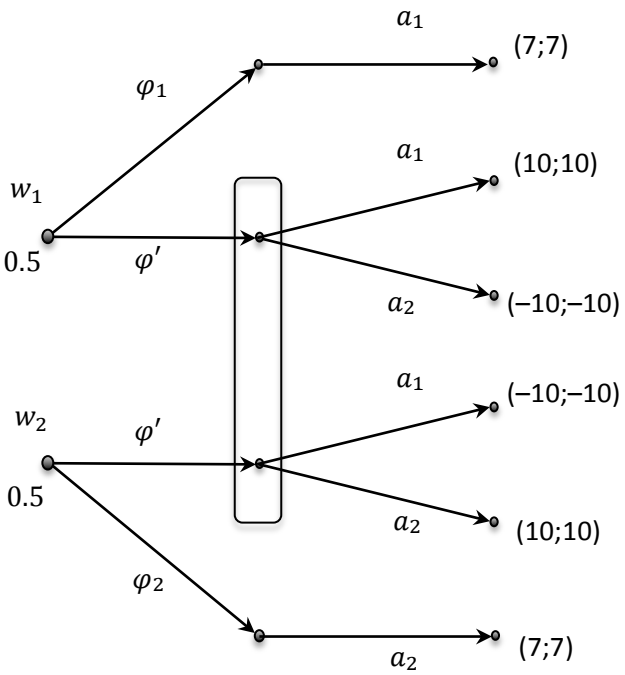


Рисунок 7

w_1– ситуация, в которой парень клеит модель (самолета)

w_2 – ситуация, в которой парень знакомится с девушкой моделью

a_1– интерпретация, в которой парень клеит модель (самолета)

a_2– интерпретация, в которой парень знакомится с девушкой моделью

Второе многозначное выражение φ'' порождает сигнальную игру $G_{3,4}$:

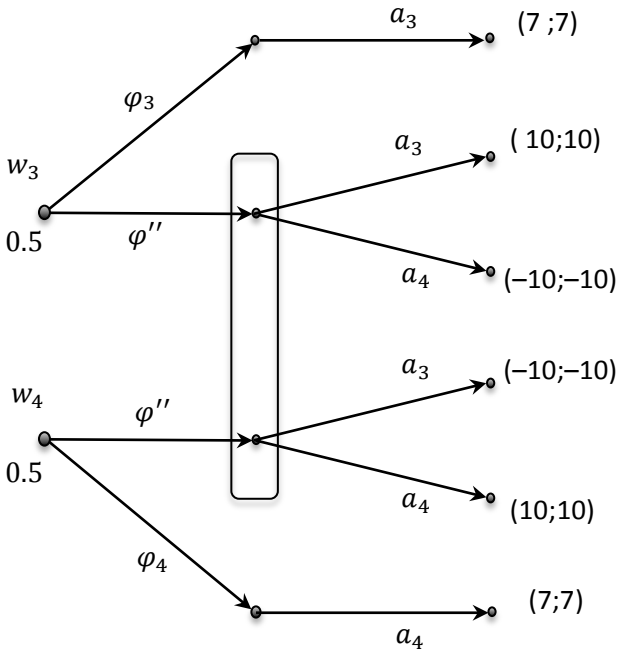


Рисунок 8

w_3 – ситуация, в которой дело происходит в клубе (авиамоделистов)

w_4 – ситуация, в которой дело происходит в (ночном) клубе

a_3 –интерпретация, в соответствии с которой дело происходит в клубе (авиамоделистов)

a_4 – интерпретация, в соответствии с которой дело происходит в (ночном) клубе

Построим результирующую игру $G_{1,2} \otimes G_{3,4}$, решение которой и будет определять итоговое значение выражения φ.

Определим операцию произведения двух игр $G_1 \otimes G_2$.

Пусть $G_1 =< \{S, R\}, W_1, Pr_1, F_1, A_1, S_1, R_1, U_{S_1}, U_{R_1} >$, а $G_2 =< \{S, R\}, W_2, Pr_2, F_2, A_2, S_2, R_2, U_{S_2}, U_{R_2} >$, тогда $G_1 \otimes G_2 =< \{S, R\}, W', Pr', F', A', S', R', U'_S, U'_{R'} >$, где

- $W' = W_1 \times W_2$;
- $Pr' : W' \longmapsto \mathbb{R}$, что $Pr'(< w_i, w_j >) = Pr_1(w_j | w_i)$
- $F' = F_1 \times F_2$,
- $A' = A_1 \times A_2$
- функция $S' : W' \longmapsto F'$ такая, что $S'(< w_i, w_j >) =< s_1(w_i), s_2(w_j) >$
- функция $R' : F' \longmapsto A'$ такая, что $R'(< \varphi_i, \varphi_j >) =< r_1(\varphi_i), r_2(\varphi_j) >$
- $U'_S \left(<< w_i, w_j >, < s_1(w_i), s_2(w_j) >, < r_1(s_1(w_i)), r_2\left(s_2(w_j)\right) >>\right) = U_{S_1}(r_1(s_1(w_i))) + U_{S_2}(r_2\left(s_2(w_j)\right))$
- $U'_R \left(<< w_i, w_j >, < s_1(w_i), s_2(w_j) >, < r_1(s_1(w_i)), r_2\left(s_2(w_j)\right) >>\right) = U_{R_1}(r_1(s_1(w_i))) + U_{R_2}(r_2\left(s_2(w_j)\right))$.

Зададим множество возможных ситуаций в результирующей игре $G_{1,2} \otimes G_{3,4}$:

$W_\otimes = W_{1,2} \times W_{3,4}$. Пусть $w_i \cap w_j \leftrightarrows < w_i, w_j >$, тогда $W_\otimes = \{w_1 \cap w_3, w_1 \cap w_4, w_2 \cap w_3, w_2 \cap w_4\}$

Возникают четыре ситуации:

1) $w_1 \cap w_3$ – в этой ситуации парень клеит модель (самолета) в клубе (авиамоделистов),

пусть $Pr'(w_1 \cap w_3) = Pr'(w_1 | w_3) = 0{,}45$.

2) $w_1 \cap w_4$ – в этой ситуации парень клеит модель (самолета) в (ночном) клубе,

пусть $Pr'(w_1 \cap w_4) = Pr'(w_1 | w_4) = 0{,}05$.

3) $w_2 \cap w_3$ – в этой ситуации парень знакомится с девушкой-моделью в клубе (авиамоделистов),

пусть $Pr'(w_2 \cap w_3) = Pr'(w_2|w_3) = 0{,}05$.

4) $w_2 \cap w_4$ – в этой ситуации парень знакомится с девушкой-моделью в (ночном) клубе

$Pr'(w_2 \cap w_4) = Pr'(w_2|w_4) = 0{,}45$.

Соответственно, получаем множество возможных интерпретаций F'

$a_1 \cap a_3$ *–парень клеит модель самолета в клубе (авиамоделистов)*

$a_1 \cap a_4$ *– парень клеит модель самолета в (ночном) клубе*

$a_2 \cap a_3$ *– парень знакомится с девушкой-моделью в клубе (авиамоделистов)*

$a_2 \cap a_4$ *– парень знакомится с девушкой-моделью в (ночном) клубе.*

Результирующая игра $\mathrm{G}_{1,2} \otimes \mathrm{G}_{3,4}$ будет выглядеть следующим образом:

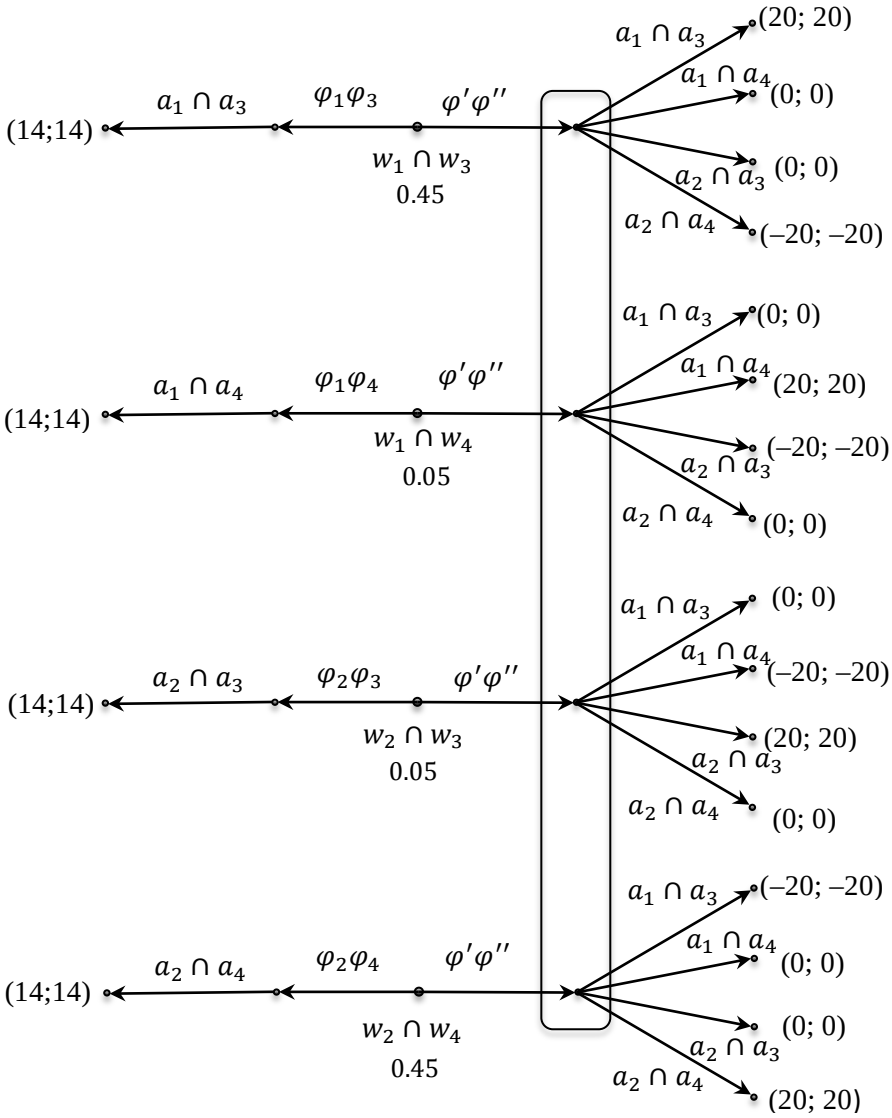

(14;14)
$a_1 \cap a_3$
$\varphi_1\varphi_3$
$\varphi'\varphi''$
$w_1 \cap w_3$
0.45
$a_1 \cap a_3$
(20; 20)
$a_1 \cap a_4$
(0; 0)
$a_2 \cap a_3$
(0; 0)
$a_2 \cap a_4$
(–20; –20)
(14;14)
$a_1 \cap a_4$
$\varphi_1\varphi_4$
$\varphi'\varphi''$
$w_1 \cap w_4$
0.05
$a_1 \cap a_3$
(0; 0)
$a_1 \cap a_4$
(20; 20)
$a_2 \cap a_3$
(–20; –20)
$a_2 \cap a_4$
(0; 0)
(14;14)
$a_2 \cap a_3$
$\varphi_2\varphi_3$
$\varphi'\varphi''$
$w_2 \cap w_3$
0.05
$a_1 \cap a_3$
(0; 0)
$a_1 \cap a_4$
(–20; –20)
$a_2 \cap a_3$
(20; 20)
$a_2 \cap a_4$
(0; 0)
(14;14)
$a_2 \cap a_4$
$\varphi_2\varphi_4$
$\varphi'\varphi''$
$w_2 \cap w_4$
0.45
$a_1 \cap a_3$
(–20; –20)
$a_1 \cap a_4$
(0; 0)
$a_2 \cap a_3$
(0; 0)
$a_2 \cap a_4$
(20; 20)

Рисунок 9

Анализ этой игры показывает, что найдется два равновесия Байеса-Нэша, ни одно из которых не доминирует над другим по Парето:

$$\left(s_1: \begin{bmatrix} w_1 \cap w_3 \longmapsto \varphi'\varphi'' \\ w_1 \cap w_4 \longmapsto \varphi_1\varphi_4 \\ w_2 \cap w_3 \longmapsto \varphi_2\varphi_3 \\ w_2 \cap w_4 \longmapsto \varphi_2\varphi_4 \end{bmatrix}, r_1: \begin{bmatrix} \varphi'\varphi'' \longmapsto a_1 \cap a_3 \\ \varphi_1\varphi_3 \longmapsto a_1 \cap a_3 \\ \varphi_1\varphi_4 \longmapsto a_1 \cap a_4 \\ \varphi_2\varphi_3 \longmapsto a_2 \cap a_3 \\ \varphi_2\varphi_4 \longmapsto a_2 \cap a_4 \end{bmatrix} \right)$$

и

$$\left(s_2: \begin{bmatrix} w_1 \cap w_3 \longmapsto \varphi_1\varphi_3 \\ w_1 \cap w_4 \longmapsto \varphi_1\varphi_4 \\ w_2 \cap w_3 \longmapsto \varphi_2\varphi_3 \\ w_2 \cap w_4 \longmapsto \varphi'\varphi'' \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi'\varphi'' \longmapsto a_2 \cap a_4 \\ \varphi_1\varphi_3 \longmapsto a_1 \cap a_3 \\ \varphi_1\varphi_4 \longmapsto a_1 \cap a_4 \\ \varphi_2\varphi_3 \longmapsto a_2 \cap a_3 \\ \varphi_2\varphi_4 \longmapsto a_2 \cap a_4 \end{bmatrix} \right).$$

Таким образом, Слушающий, получив сигнал φ, окажется перед выбором между интерпретацией $a_1 \cap a_3$ и $a_2 \cap a_4$, то есть равновесная модель предсказывает, что четыре потенциальных многозначности в рациональной коммуникации сведутся к двум:

1) «Парень клеит девушку-модель в (ночном) клубе»

2) «Парень клеит модель (самолета) в клубе (авиамоделистов)».

Выбор между оставшимися двумя вариантами прочтения может быть сделан только после контекстуального обновления (к примеру, если высказывание φ будет произнесено в контексте с: «*Он с шестого класса увлекается авиамоделированием*», то равновесная модель предскажет, что останется единственное возможное прочтение $a_1 \cap a_3$).

2.4.2. Единая схема контекстуального обновления. Рассмотренные примеры позволяют сформулировать единую теоретико-игровую схему контекстуального обновления (схема будет работать как для разрешения много-

значных выражений, так и для дискурсивной анафоры и металингвистического отрицания, также данную схему можно распространить на анализ определенных дескрипций и других микропрагматических феноменов). Эту схему можно сформулировать так: Говорящий, произнося высказывание φ в контексте c, имел в виду ψ е.т.е профиль стратегий $(s_i; r_j)$, где $s_i(w_j) = \varphi$, а $r_j\left(s_i(w_j)\right) = \psi$, является Парето-оптимальным равновесием по Байесу-Нэша в сигнальной игре $G' =< W = [[\varphi]], Pr_c(W), >$, где S_1–множество семантически приемлемых стратегий Говорящего, а R_1– множество семантически приемлемых стратегий Слушающего.

В следующих параграфах мы постараемся показать, что данную схему можно распространить и на процедуру обработки конверсационных импликатур. Таким образом, теоретико-игровая прагматика демонстрирует неожиданные как для классического грайсианства, так и для последующих прагматических теорий результат: эффекты контекстуального обновления и эффекты порождения импликатур обладают одной и той же природой и могут быть объяснены в рамках единого теоретического подхода. Единственное допущение, которое требуется для объяснения обеих групп феноменов, – рациональность участников коммуникации.

2.5. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИМПЛИКАТУРЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ ПРАГМАТИКИ

Под *скалярными* (или *количественными*) подразумевается особый класс импликатур, механизмы порождения которых основаны на грайсовой Максиме Количества.[314]

[314] См.: *Geurts B.* Quantity Implicatures. Cambridge: Cam-

Скалярные импликатуры основаны на том допущении, что Слушающий и Говорящий разделяют некоторое общее знание относительно шкал альтернативных семантических конструкций. В каждой такой шкале выражения упорядочены по критерию следования: < *некоторые, большинство, все*>, < *тепло, жарко*>, <*по крайней мере 2, по крайней мере 3, по крайней мере 4 и т.д.*>, <*или, и*>.

2.5.1. IBR-модель для обработки количественных импликатур. Модель итерированного лучшего ответа (IBR, *Iterated Best Response*)[315] предлагает эксплицитную схему вычисления количественных импликатур[316]. В качестве решения игры IBR-модель использует схему рассуждения, сходную с понятием «*совершенного байесовского равновесия*».

Совершенное байесовское равновесие (в чистых

---

bridge University Press, 2011; *Geurts B.* Scalar Implicature and Local Pragmatics // Mind & Language. 2009. Vol. 24, № 1. P. 51–79; *Hirschberg J.* A theory of scalar implicature: PhD thesis. University of Pennsylvania, 1985; *Hirschberg J.* A Theory of Scalar Implicature. N.Y.: Garland, 1991.

[315] См.: *Franke M.* Signal to Act: Game Theory in Pragmatics: PhD Dissertation. Universiteit van Amsterdam, 2009; *Franke M., Jäger G.* Pragmatic Back-and-Forth Reasoning // URL. http://www.sfs.uni-tuebingen.de/~gjaeger/publications/FrankeJaegerPragmaticBackAndForth.pdf; *Jäger G.* Interpretation games with variable costs // Logic Across the University: Foundations and Application– Proceedings of the Tsinghua Logic Conference, Beijing, 14-16 October 2013. L.: College Publications, 2013. P. 223–230.

[316] Мы рассмотрим модифицированную версию IBR-модели, упрощенную для удобства изложения (в оригинальной модели Говорящий также располагает определенным представлением о действиях Слушающего).

стратегиях) в сигнальной игре представляет собой пару стратегий $m^*(t_i)$, $a^*(m_j)$ и представление $\mu(t_i|m_j)$, которые удовлетворяют следующим условиям: 1) Получатель обладает представлением относительно сообщения m_j таким, что $\sum_{t_i \in T} \mu(t_i|m_j) = 1$ где $\mu(t_i|m_j)$ – вероятность, что сообщение m_j было отправлено в ситуации t_i;

2) представление $\mu(t_i|m_j)$ должно определяться по правилу Байеса:

$$\mu(t_i|m_j) = \frac{\mu(m_j|t_i) \times \Pr(t_i)}{\sum_{t_i \in T} m_j \times \Pr(t_i)};$$

3) для любого сообщения действие Получателя максимизирует ожидаемую полезность при данном представлении $\mu(t_i|m_j)$, то есть: $\forall m_j \in M : a^*(m_j) \in \max_{a_k \in A} \sum_{t_i \in T} \mu(t_i|m_j) \times U_R(t_i, m_j, a_k)^{-1}$

4) для любой ситуации сообщение Отправителя должно максимизировать полезность для Отправителя с учетом стратегии Получателя $a^*(m_j)$, то есть: $\forall t_i \in T: m^*(t_i) \in \max_{m_j \in M} U_S(t_i, m_j, a^*(m_j))$.

В отличие от подхода, предложенного в равновесной семантике, IBR-модель существенным образом опирается на допущение о несимметричной доступности Говорящему сигналов в разных ситуациях. IBR-модель предполагает, что в начале игры у Слушающего есть некоторое представление μ_0 о вероятности использования того или иного сигнала в каждой ситуации (будем исходить из допущения о «наивном» Слушателе, считающим, что в каждой возможной ситуации все семантически приемлемые сигналы равновероятны). Опираясь на представление μ_o о вероятности использования сигнала в определенной ситуации, Слушающий (с использованием схемы Байеса) формирует обратное представление μ_1(о вероятности того, что Слушающий находился в определенном мире, отправив данный сигнал).

На следующем шаге Слушающий определяется лучший ответ на представление μ_1, то есть ту стратегию, которая бы максимизировала его ожидаемую полезность с учетом представления μ_1. На следующем этапе Говорящий, опираясь на доступное всем игрокам знание о «наивном» представлении Слушающего и на допущение о рациональности Слушающего, определяет свой лучший ответ на лучший ответ Слушающего относительно представления μ_1. Получившийся в итоге профиль стратегий (в котором стратегия Слушающего представляет собой лучший ответ на его «наивное» представление, а стратегия Говорящего – лучший ответ на лучший ответ) и будет решением игры (то есть парой: оптимальный сигнал–оптимальная интерпретация).

Рассмотрим действие IBR-модели на конкретном примере. Пусть Говорящий произносит высказывание:

φ_{some}: *Я съел несколько яблок.*

Наша задача показать, что порождение импликатуры

+> *Я съел не все яблоки,*

будет оптимальной интерпретацией данного сигнала со Стороны Слушающего.

Будем исходить из того, что Говорящему доступно только одно альтернативное высказывание φ_{all}: *Я съел все яблоки.*

С учетом этих ограничений, получаем следующую сигнальную игру

$G_7 =< \{S, R\}, S_0, R_0, F, A, W, \Pr(W), U_S, U_R >$, где

$W = \{w_\forall, w_{\exists\neg\forall}\}$, ($w_\forall$ – ситуация, в которой Говорящий съел все яблоки, а $w_{\exists\neg\forall}$ – ситуация, в которой Говорящий съел только некоторые яблоки).

Допустим, что обе ситуации равновероятны:

$$Pr(W) = \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto 0.5 \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}.$$

$F = \{\varphi_{some}, \varphi_{all}\}$ – множество доступных Говорящему сообщений.

A $= \{a_{some}, a_{all}\}$ – множество доступных Слушающему интерпретаций (где $a_{\exists\neg\forall}$ –интерпретация, в соответствии с которой Говорящий съел только некоторые яблоки, $a_{\forall}$ – интерпретация, по которой Говорящий съел все яблоки).

Поскольку нет оснований полагать, что мы имеем дело с некооперативным случаем коммуникации, удобно рассмотреть платежные функции для Слушающего и Говорящего как симметричные:

$$U_S(w_i, \varphi_j, a_k) = U_R(w_i, \varphi_j, a_k) = \begin{cases} 1, \text{если } i = k, \\ -1, \text{если } i \neq k \end{cases}$$

В самом начале игры возможны все варианты сочетания ситуаций, высказываний и их интерпретаций.

Говорящему доступны следующие стратегии:

$$S_0 = \left\{ \begin{matrix} s_1: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{some} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}, \\ s_3: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{all} \end{bmatrix}, s_4: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{some} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{all} \end{bmatrix} \end{matrix} \right\}.$$

Слушающему доступны такие стратегии:

$$R_0 = \left\{ \begin{matrix} r_1: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_\forall \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}, \\ r_3: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_\forall \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \end{bmatrix}, r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \end{bmatrix} \end{matrix} \right\}.$$

Первое обновление игры предполагает, что Говорящий не нарушает Максимы Качества, а Слушающий интерпретирует высказывание Говорящего, исходя из этого предположения. Таким образом, после первого обновления остаются стратегии, удовлетворяющие следующим ограничениям:

$$S_1 = \{s \in S | \forall w \in W: w \in [[s(w)]]\}$$

$$R_1 = \{r \in R | \forall a \in A: a \in [\left[r\left(s(w)\right)\right]]\}.$$

Говорящему после первого обновления доступны стратегии:

$$S_1 = \left\{s_1: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{some} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}\right\},$$

а Слушающему доступны стратегии:

$$R_1 = \left\{r_1: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_\forall \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}\right\}.$$

С учетом этих ограничений получаем следующую сигнальную игру:

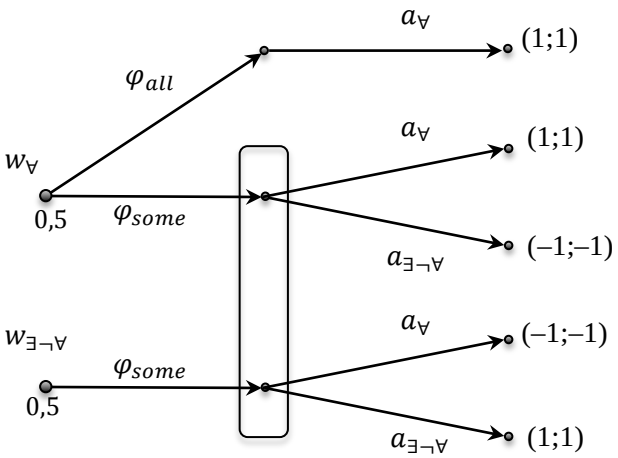


Рисунок 10

Мы видим, что сигналы распределены несимметрично относительно ситуаций, это принципиально важное для IBR–модели допущение.

Начнем рассуждения с “наивного” допущения Слушающего о вероятности использования семантически приемлемого сигнала в ситуации:

$$\mu_0 = \begin{bmatrix} \varphi_{some}|w_{\exists\neg\forall} & \longmapsto 1 \\ \varphi_{some}|\, w_{\forall} & \longmapsto 1/2 \\ \varphi_{all}|\, w_{\exists\neg\forall} & \longmapsto 0 \\ \varphi_{all}|\, w_{\forall} & \longmapsto 1/2 \end{bmatrix}.$$

Слушающий полагает, что в ситуации $w_{\exists\neg\forall}$ точно будет отправлен сигнал φ_{some}, а в ситуации $w_{\forall}$ Говорящий с равной вероятностью может отправить как φ_{all}, так и φ_{some}.

Представление μ_1 рассчитывается по правилу Байеса:

$$\mu_1(w|\varphi) = \frac{\mu_o(\varphi|w)\times \Pr(w)}{\sum_{w\in W}\mu_0(\varphi|w)\times \Pr(w)} = \frac{\mu_o(\varphi|w)\times \Pr(w)}{\mu_o(\varphi|w_{\forall})\times \Pr(w_{\forall}) + \mu_o(\varphi|w_{\exists\neg\forall})\times \Pr(w_{\exists\neg\forall})}.$$

Рассчитаем полную вероятность для каждого высказывания:

$$\sum_{w\in W}\mu_0(\varphi_{all}|w)\times \Pr(w) = \mu_o(\varphi_{all}|w_{\forall})\times \Pr(w_{\forall}) + \mu_o(\varphi_{all}|w_{\exists\neg\forall})\times \Pr(w_{\exists\neg\forall}) = \frac{1}{4};$$

$$\sum_{w\in W}\mu_0(\varphi_{some}|w)\times \Pr(w) = \mu_o(\varphi_{some}|w_{\forall})\times \Pr(w_{\forall}) + \mu_o(\varphi_{some}|w_{\exists\neg\forall})\times \Pr(w_{\exists\neg\forall}) = \frac{3}{4}.$$

Вычислим значения ожидания Слушающим того, что Говорящий находится в мире w для каждого высказывания:

$$\mu_1(w_{\exists\neg\forall}|\varphi_{some}) = \frac{\mu_0(\varphi_{some}|w_{\exists\neg\forall})\times \Pr(w_{\exists\neg\forall})}{\sum_{w\in W}\mu_0(\varphi_{some}|w)\times \Pr(w)} = {}^{2}/_{3};$$

$$\mu_1(w_\forall \mid \varphi_{some}) = \frac{\mu_0(\varphi_{some} \mid w_\forall) \times \Pr(w_{\exists\neg\forall})}{\sum_{w \in W} \mu_0(\varphi_{some} \mid w) \times \Pr(w)} = {}^1\!/_3;$$

$$\mu_1(w_{\exists\neg\forall} \mid \varphi_{all}) = \frac{\mu_0(\varphi_{all} \mid w_{\exists\neg\forall}) \times \Pr(w_{\exists\neg\forall})}{\sum_{w \in W} \mu_0(\varphi_{all} \mid w) \times \Pr(w)} = 0;$$

$$\mu_1(w_\forall \mid \varphi_{all}) = \frac{\mu_0(\varphi_{all} \mid w_\forall) \times \Pr(w_{\exists\neg\forall})}{\sum_{w \in W} \mu_0(\varphi_{all} \mid w) \times \Pr(w)} = 1.$$

Таким образом, ожидания Слушающего, исходящего из допущения о рациональности Говорящего, принимают следующие значения:

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} w_{\exists\neg\forall} \mid \varphi_{some} \longmapsto {}^2\!/_3 \\ w_\forall \mid \varphi_{some} \longmapsto {}^1\!/_3 \\ w_{\exists\neg\forall} \mid \varphi_{all} \longmapsto 0 \\ w_\forall \mid \varphi_{all} \longmapsto 1 \end{bmatrix}.$$

Вычислим ожидаемую полезность стратегий r_1 и r_2. Рассмотрим стратегию r_1: $\begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}$.

Ожидаемая полезность стратегии r_1 как ответа на сообщение φ_{some} будет равна:

$$\sum_{w \in W} \mu_1(w \mid \varphi_{some}) \times U_R(w, \varphi_{some}, a_{\exists\neg\forall}) = \mu_1(w_\forall \mid \varphi_{some}) \times U_R(w_\forall, \varphi_{some}, a_{\exists\neg\forall}) + \mu_1(w_{\exists\neg\forall} \mid \varphi_{some}) \times U_R(w_{\exists\neg\forall}, \varphi_{some}, a_{\exists\neg\forall}) = {}^1\!/_3.$$

Ожидаемая полезность стратегии r_1 как ответа на сообщение φ_{all} будет равна:

$\sum_{w \in W} \mu_1(w \mid \varphi_{all}) \times U_R(w, \varphi_{all}, a_\forall) = \mu_1(w_\forall \mid \varphi_{all}) \times U_R(w_\forall, \varphi_{all}, a_\forall) + \mu_1(w_{\exists\neg\forall} \mid \varphi_{all}) \times U_R(w_{\exists\neg\forall}, \varphi_{all}, a_\forall) = -{}^1\!/_3.$

Рассмотрим стратегию $r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\forall} \end{bmatrix}$.

Ожидаемая полезность стратегии r_2 как ответа на сообщение φ_{some} совпадает со стратегией r_1 и равна $1/3$.

Ожидаемая полезность стратегии r_2 как ответа на сообщение φ_{all} будет равна: $\sum_{w\in W} \mu_1(w|\varphi_{all})\times U_R(w, \varphi_{all}, a_{\forall}) = \mu_1(w_{\forall}|\varphi_{all})\times U_R(w_{\forall}, \varphi_{some}, a_{\forall}) + \mu_1(w_{\exists\neg\forall}|\varphi_{all})\times U_R(w_{\exists\neg\forall}, \varphi_{all}, a_{\forall}) = 1$.

Таким образом, условию оптимальности

$$R_2 = \{r \in R | \forall \varphi \in M: r(\varphi) \in \arg\max_{a\in A} \sum_{w\in W} \mu_0(w|\varphi)\times U_R(w, \varphi, a)\}$$

отвечает только стратегия $r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\forall} \end{bmatrix}$.

Теперь вычислим оптимальную стратегию для Говорящего с учетом того, что он ожидает от Слушающего рационального поведения (то есть ожидает, что Слушающий будет придерживаться оптимальной стратегии).

Какая стратегия Говорящего будет лучшим ответом на стратегию Слушающего r_2?

Поскольку:

$$EU_S(s_1, r_2) = 1$$
$$EU_S(s_2, r_2) = 0,$$

то:

$$BR_S\left(r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\forall} \end{bmatrix}\right) = \left\{s_1: \begin{bmatrix} w_{\forall} \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}\right\}.$$

Таким образом, IBR-модель предсказывает, что решением игры будет профиль стратегий:

$$\left(s_1: \begin{bmatrix} w_{\forall} \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\forall} \end{bmatrix}\right),$$

Что говорит о том, что Слушающий, получив сигнал φ_{some}, также воспримет и импликатуру $a_{\exists\neg\forall}$.

Резюмируем процедуру элиминации стратегий в рассматриваемой сигнальной игре:

с самого начала мы исходили из того, что Слушающему и Говорящему доступны все возможные стратегии:

$$S_0 = \left\{ \begin{array}{c} s_1: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{some} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix} \\ s_3: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{all} \end{bmatrix}, s_4: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{some} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{all} \end{bmatrix} \end{array} \right\},$$

$$R_0 = \left\{ \begin{array}{c} r_1: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_\forall \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}, \\ r_3: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_\forall \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \end{bmatrix}, r_4: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \end{bmatrix} \end{array} \right\}.$$

Шаг 1:

После допущений о том, что Говорящий следует Максиме Качества и что это утверждение составляет общее знание, половина стратегий элиминируется (остаются только семантически приемлемые стратегии):

$$S_1 = \left\{ s_1: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{some} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix} \right\},$$

$$R_1 = \left\{ r_1: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_\forall \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix} \right\}.$$

Шаг 2:

Лучшим ответом Слушающего на обновление собственного наивного представления μ_1 будет единственная стратегия:

$$R_2 = \left\{ r_2: \begin{bmatrix} \varphi_{some} \longmapsto a_{\exists\neg\forall} \\ \varphi_{all} \longmapsto a_\forall \end{bmatrix} \right\}.$$

Шаг 3:

Наилучшим ответом Говорящего на r_2 станет стратегия s_1:

$$S_2 = \left\{s_1 : \begin{bmatrix} w_\forall \longmapsto \varphi_{all} \\ w_{\exists\neg\forall} \longmapsto \varphi_{some} \end{bmatrix}\right\}.$$

2.5.2. Принцип «бритвы Грайса». Грайс формулирует принцип отношения семантики и прагматики, который впоследствии получает название «бритва Грайса» (по аналогии с принципом бритвы Оккама): *Не следует умножать значения без необходимости.*[317]

Обычно для иллюстрации действия «бритвы Грайса» приводят семантику союза «*или*». Этот союз в зависимости от контекста употребления обладает (как минимум) двумя значениями: дизъюнктивным и строго дизъюнктивным. Соответственно, любая претендующая на полноту семантическая теория должна, во-первых, зафиксировать два различных значения :

$$\left|\left|\text{или}\right|\right|_1 = \lambda P \lambda Q [P \vee Q]$$
$$\left|\left|\text{или}\right|\right|_2 = \lambda P \lambda Q \left[P \veebar Q\right],$$

а, во-вторых, охарактеризовать параметры контекстуального окружения, в которых будет использоваться то или иное значение.

Грайс выступает против такого произвольного умножения семантических сущностей, настаивая на том, что на уровне семантики нужно только зафиксировать варианты интерпретации, а механизмы выбора того или иного значения состоят в применении Максимы Количества, то есть относятся к сфере прагматики.

[317] *Grice H.P.* Further notes on logic and conversation // Syntax and Semantics, 9: Pragmatics / ed. P. Cole. N. Y.: Academic Press.1978. P. 47–48.

Действие бритвы Грайса применительно к семантике союза *или* описывается через теоретико-игровую модель скалярных импликатур.

Рассмотрим выражение φ: «*У Наташи есть кошка или собака*», произнесение которого порождает импликатуру «*У Наташи есть либо кошка, либо собака*».

У Говорящего не возникает проблемы с выбором подходящей семантической интерпретации выражения φ несмотря на то, что обе интерпретации онтологически приемлемы (в отличие от выражения «*Он сейчас в Москве или в Петербурге*», где дизъюнктивная интерпретация противоречит онтологическим конвенциям).

Рассмотрим сигнальную игру
$G_7 = < \{S, R\}, S_0, R_0, F, A, W, Pr(W), U_S, U_R >$, где

- $W = \{w_\vee, w_{\underline{\vee}}\}$,
- $Pr(W) = \begin{bmatrix} w_{\underline{\vee}} \longmapsto 0.5 \\ w_\vee \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$,
- $F = \{\varphi, \varphi_{\underline{\vee}}\}$, $\varphi_\vee$: «*У Наташи есть кошка или собака*», $\varphi_{\underline{\vee}}$:«*У Наташи есть либо кошка, либо собака*»,
- $A = \{a_{\underline{\vee}}, a_\vee\}$,
- $R_1 = \left\{ s_1 : \begin{bmatrix} w_{\underline{\vee}} \longmapsto \varphi_{\underline{\vee}} \\ w_\vee \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_2 : \begin{bmatrix} w_{\underline{\vee}} \longmapsto \varphi \\ w_\vee \longmapsto \varphi \end{bmatrix} \right\}$,
- $S_1 = \left\{ r_1 : \begin{bmatrix} \varphi_{\underline{\vee}} \longmapsto a_{\underline{\vee}} \\ \varphi \longmapsto a_{\underline{\vee}} \end{bmatrix}, r_2 : \begin{bmatrix} \varphi_{\underline{\vee}} \longmapsto a_{\underline{\vee}} \\ \varphi \longmapsto a_\vee \end{bmatrix} \right\}$,
- $U_S(w_i, \varphi_j, a_k) = U_R(w_i, \varphi_j, a_k) = \begin{cases} 1, \text{если } i = k, \\ -1, \text{если } i \neq k \end{cases}$

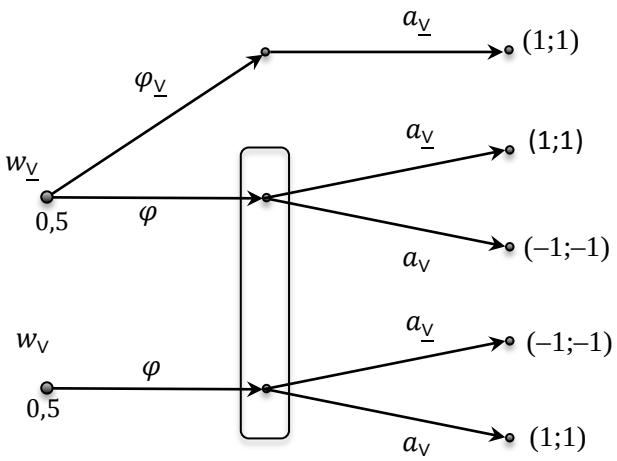


Рисунок 11

Анализ получившейся сигнальной игры показывает, что в ней, с точки зрения IBR-модели, найдется:

представление $\mu_1 = \begin{bmatrix} w_{\underline{V}}|\varphi \ \mapsto {}^1\!/_3 \\ w_V|\varphi \mapsto {}^2\!/_3 \\ w_{\underline{V}}|\varphi_{\underline{V}} \ \mapsto 1 \\ w_V|\varphi_{\underline{V}} \ \mapsto 0 \end{bmatrix}$,

являющееся обновлением представления

$$\mu_0 = \begin{bmatrix} \varphi_{some}|w_{\exists\neg\forall} \ \mapsto 1 \\ \varphi_{some}|\, w_{\forall} \ \mapsto 1/2 \\ \varphi_{all}|\, w_{\exists\neg\forall} \ \mapsto 0 \\ \varphi_{all}|\, w_{\forall} \ \mapsto 1/2 \end{bmatrix},$$

а также профиль стратегий

$$\left(s_1 : \begin{bmatrix} w_{\underline{V}} \mapsto \varphi_{\underline{V}} \\ w_V \mapsto \varphi \end{bmatrix}, r_2 : \begin{bmatrix} \varphi_{\underline{V}} \mapsto a_{\underline{V}} \\ \varphi \mapsto a_V \end{bmatrix}\right)$$

таких, что r_2 лучший ответ на μ_1, а s_1 – лучший ответ на r_2.

Мы видим, что решение игры в точности совпадает с предсказанием «бритвы Грайса». Данная модель поз-

воляет сформулировать равновесное определение конверсационной имликатуры:

говорящий S в ситуации с, произнося высказывание φ, порождает конверсационную импликатуру a_j $(S\colon \varphi +\!\!>_{\mathrm{c}} a_j)$ е.т.е в сигнальной игре G пара стратегий s и r, таких, что $s(w_j) = \varphi$ и $r\left(s(w_j)\right) = a_j$ соответствует схеме IBR обновления стратегий относительно «наивного» представления Слушающего μ_0.

2.5.3. Некоторые выводы. Теоретико-игровая модель скалярных импликатур является формальным воплощением «бритвы Грайса», принципа, в соответствии с которым семантическое описание должно быть экономным.

Действие скалярных импликатур обусловлено грамматической асимметричностью. Одной из существенных проблем теоретико-игровой модели скалярных импликатур является обоснование ограничения множества доступных Говорящему выражений. К примеру, теоретико-игровая модель, описывающая порождение скалярной импликатуры на шкале <*все*, *некоторые*>, исходит из допущения, что Слушающему доступны выражения из множества $F = \{\varphi_{some}, \varphi_{all}\}$. Однако если расширить множество выражений F, добавив в него альтернативное выражение φ_{sbna}: *некоторые, но не все,* то модель теряет свою предсказательную силу.

В данной сигнальной игре исчезает асимметрия между наборами доступных сигналов для Говорящего:

$$\mu_0 = \begin{bmatrix} \varphi_{some} | w_{\exists\neg\forall} \mapsto 1/2 \\ \varphi_{some} | w_{\forall} \mapsto 1/2 \\ \varphi_{all} | w_{\exists\neg\forall} \mapsto 0 \\ \varphi_{all} | w_{\forall} \mapsto 1/2 \\ \varphi_{sbna} | w_{\exists\neg\forall} \mapsto 1/2 \\ \varphi_{sbna} | w_{\forall} \mapsto 0 \end{bmatrix}.$$

С учетом этого «наивного » представления получим следующую сигнальную игру (IBR-решение которой не будет соответствовать эффекту порождения скаляряной импликатуры):

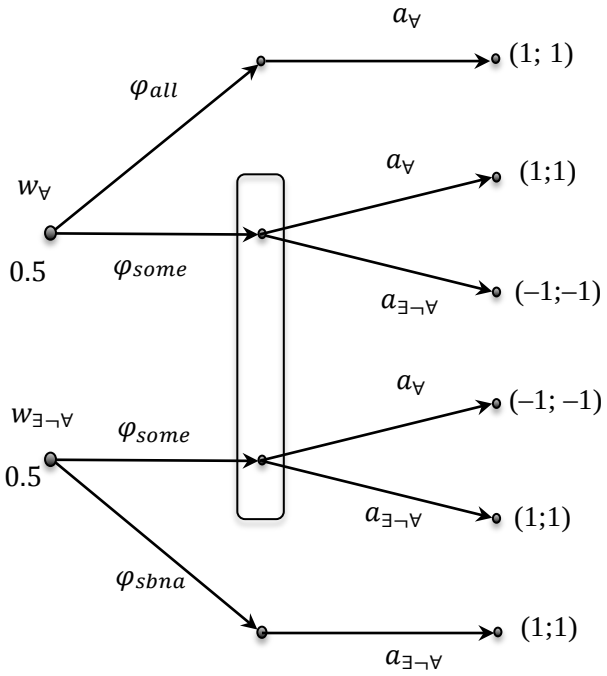


Рисунок 12

Из этого затруднения есть два выхода. Первый выход – метатеоретический. «Нежелательные» сигналы могут быть исключены из доступных Слушающему множества сигналов еще до анализа игры (именно этот вариант решения мы рассмотрели ранее). Второй выход из этого затруднения предполагает, что нежелательные сигналы буду обладать большей стоимостью, что скажется на равновесии в игре. Однако второй способ разрешения затруднения требуется прояснения – почему некоторые выражения являются конвенциональными, а некоторые – нет? Эффект несимметричности разных сигналов трудно объяснить в рамках классической теории игр, но для решения этого вопроса может оказаться полезной эволюционная теория игр. Переходя от структуры коммуникации к структуре языка, мы совершаем переход от *прагматики речи* к *прагматике языка*, то есть от вопроса *почему так устроена речевая коммуникация* к вопросу *почему так устроен язык*[318]. Одно из возможных объяснений может заключаться в том, что сама структура языка в ходе его эволюция была оптимизирована для целей коммуникации.

[318] Среди вопросов, относящихся к прагматике языка, помимо вопроса о конвенционализации языковых выражений, являющихся триггерами скалярных импликатур, служит и вопрос о конвенционализации двухместных отношений, в разрешении последнего полезными оказались именно теоретико-игровые модели. См. напр.: *Rubinstein A.* Why are certain properties of binary relations relatively more common in natural language? // Econometrica. 1996. Vol. 64, № 2. P. 343–355. См. также: *Jäger G., van Rooij R.* Language structure: psychological and social constraints // Synthese. 2006. Vol. 159, № 1. P. 99–130.

ГЛАВА 3. МАКРОПРАГМАТИКА: ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ

3.1. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ КОСВЕННЫХ РЕЧЕВЫХ АКТОВ

Теоретико-игровая модель для микропрагматических явлений может быть распространена и на макропрагматические феномены, такие как порождение косвенных речевых актов. Рассмотрим высказывание

φ: *«Не могли бы Вы открыть окно?»*

+> «*Я хочу, чтобы Вы открыли окно!*».

В отличие от моделей для микропрагматики, в макропрагматических моделях контекст не является заданным. Задача Слушающего - подобрать такой контекст интерпретации высказывания Говорящего, в котором употребление высказывания было бы наиболее оптимальной стратегией (то есть поведение Говорящего было бы рациональным).

Рассмотрим сигнальную игру

$G_8 =< \{S, R\}, S_0, R_0, F, Cost, A, W, Pr(W), U_S, U_R >$

$W = \{w_\varphi, w_{\varphi+>}\}$;

w_φ– в этой ситуации Говорящий интересуется физической возможностью Слушающего открыть окно;

$w_{\varphi+>}$ – в этой ситуации Говорящий просит Слушающего открыть окно;

Для общности модели, допустим, что обе ситуации равновероятны $Pr(W) = \begin{bmatrix} w_\varphi \longmapsto 0.5 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$;

$F = \{\varphi, \varphi_o, \varphi_!\}$, где

φ: «*Не могли бы Вы открыть окно?*»

φ_o: «*Не могли бы Вы открыть окно? То есть, Вы способны на это физически?*»

$\varphi_!$: «*Окно откройте!*»

$A = \{a_\varphi, a_{\varphi+>}\}$,

a_φ– «*Говорящий поинтересовался моей физической возможностью открыть окно*».

$a_{\varphi+>}$– «*Говорящий хочет, чтобы я открыл окно*».

Если применить к множествам стратегий слушающего и говорящего S_0 и R_0 критерий семантической приемлемости, то получим множества:

$$S_1 = \left\{ s_1: \begin{bmatrix} w_\varphi \longmapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_\varphi \longmapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi_! \end{bmatrix} \right\}$$

$$s_3: \begin{bmatrix} w_\varphi \longmapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}, s_4: \begin{bmatrix} w_\varphi \longmapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi_! \end{bmatrix} \Big\}$$

и

$$R_1 = \left\{ r_1: \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto a_\varphi \\ \varphi \longmapsto a_\varphi \\ \varphi_! \longmapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto a_\varphi \\ \varphi \longmapsto a_{\varphi+>} \\ \varphi_! \longmapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix} \right\}.$$

Платежные функции для Слушающего и Говорящего совпдают, они зависят от успешности коммуникации и стоимости сообщения:

$$Cost'_{w_\varphi} = \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto 5 \\ \varphi \longmapsto 5 \end{bmatrix}, Cost'_{w_{\varphi+>}} = \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto 0 \\ \varphi_! \longmapsto 6 \end{bmatrix}.$$

В мире w_φ оба сообщения стоят «5», поскольку они нарушают Максиму Релевантности (в нейтральном контексте Говорящий итак знает, что Слушающий способен открыть окно). Сообщение $\varphi_!$ стоит «6», поскольку оно нарушает подмаксиму вежливости: если Слушающий воспримет сообщения $\varphi_!$ как слишком грубое, то для Говорящего есть риск столкнуться с нежелательными последствиями такого сообщения.

Таким образом получается следующая платежная функция:

$$U_S = U_R = \begin{bmatrix} (w_\varphi, \varphi_0, a_\varphi) \mapsto 5 \\ (w_\varphi, \varphi, a_\varphi) \mapsto 5 \\ (w_\varphi, \varphi, a_{\varphi+>}) \mapsto -10 \\ (w_{\varphi+>}, \varphi, a_\varphi) \mapsto -10 \\ (w_{\varphi+>}, \varphi, a_{\varphi+>}) \mapsto 10 \\ (w_{\varphi+>}, \varphi_!, a_{\varphi+>}) \mapsto 4 \end{bmatrix}.$$

Получаем следующую сигнальную игру:

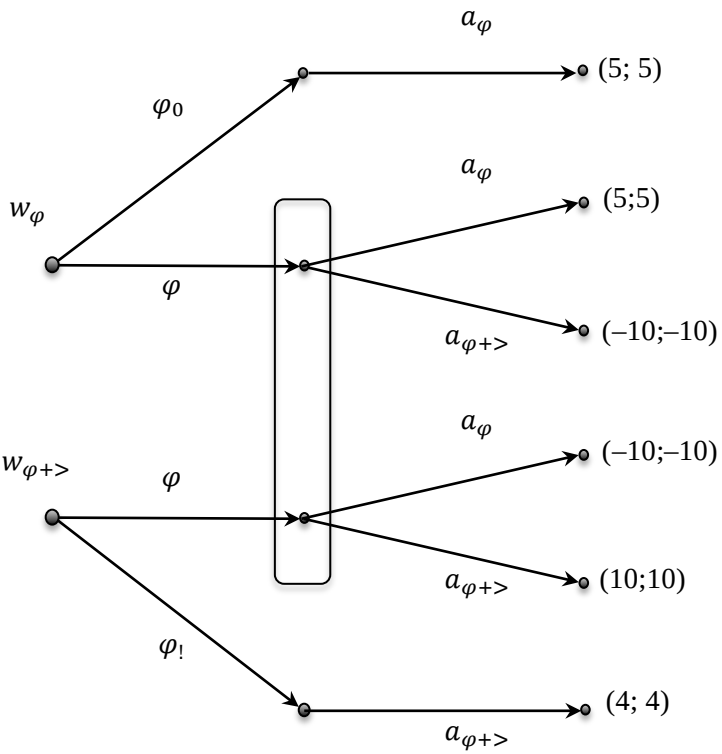


Рисунок 13

Если Природа выбрала ситуацию w_{φ}, то игроки получать следующие выигрыши:

w_{φ}	$r_1: \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto a_{\varphi} \\ \varphi \longmapsto a_{\varphi} \\ \varphi_! \longmapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}$	$r_2: \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto a_{\varphi} \\ \varphi \longmapsto a_{\varphi+>} \\ \varphi_! \longmapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}$
$s_1: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(5;5)	(5;5)
$s_2: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi_! \end{bmatrix}$	(5;5)	(5;5)
$s_3: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(5;5)	(–10;–10)
$s_4: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi_! \end{bmatrix}$	(5;5)	(–10;–10)

А если Природа выбрала ситуацию $w_{\varphi+>}$, то выигрыши игроков будут равны:

$w_{\varphi+>}$	$r_1: \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto a_{\varphi} \\ \varphi \longmapsto a_{\varphi} \\ \varphi_! \longmapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}$	$r_2: \begin{bmatrix} \varphi_0 \longmapsto a_{\varphi} \\ \varphi \longmapsto a_{\varphi+>} \\ \varphi_! \longmapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}$
$s_1: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(–10; –10)	(10;10)
$s_2: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi_! \end{bmatrix}$	(4;4)	(4;4)
$s_3: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi \end{bmatrix}$	(–10; –10)	(10;10)
$s_4: \begin{bmatrix} w_{\varphi} \longmapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \longmapsto \varphi_! \end{bmatrix}$	(4;4)	(4;4)

Подсчитаем ожидаемую полезность для Слушающего и Говорящего:

EU	$r_1: \begin{bmatrix} \varphi_0 \mapsto a_\varphi \\ \varphi \mapsto a_\varphi \\ \varphi_! \mapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}$	$r_2: \begin{bmatrix} \varphi_0 \mapsto a_\varphi \\ \varphi \mapsto a_{\varphi+>} \\ \varphi_! \mapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix}$
$s_1: \begin{bmatrix} w_\varphi \mapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \mapsto \varphi \end{bmatrix}$	(–2.5;–2.5)	(7.5;7.5)
$s_2: \begin{bmatrix} w_\varphi \mapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \mapsto \varphi_! \end{bmatrix}$	(4.5;4.5)	(4.5;4.5)
$s_3: \begin{bmatrix} w_\varphi \mapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \mapsto \varphi \end{bmatrix}$	(–2.5;–2.5)	(0;0)
$s_4: \begin{bmatrix} w_\varphi \mapsto \varphi \\ w_{\varphi+>} \mapsto \varphi_! \end{bmatrix}$	(4.5;4.5)	(3;3)

Единственным равновесием Байеса-Нэша в данной сигнальной игре будет профиль стратегий:

$$\left(s_1: \begin{bmatrix} w_\varphi \mapsto \varphi_0 \\ w_{\varphi+>} \mapsto \varphi \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi_0 \mapsto a_\varphi \\ \varphi \mapsto a_{\varphi+>} \\ \varphi_! \mapsto a_{\varphi+>} \end{bmatrix} \right).$$

Таким образом, в случае порождения частных импликатур (в том числе, импликатур, опирающихся на Максиму Способа) можно применить те же механизмы анализа, что и в случае анализа общих импликатур. А вежливость, с точки зрения равновесной семантики, представляет собой стратегию, гарантирующую минимизацию риска.

Для порождения косвенных речевых актов требуется не только учет возможных ситуаций и грамматических конвенций (как в случае с дискурсивной анафорой или многозначными выражениями), но и актуализации узкой контекстуальной информации (то есть тех сведений, которые известны и Слушающему, и Говорящему,

помимо информации, известной любому компетентному носителю языка).

3.2. КОСВЕННЫЕ РЕЧЕВЫЕ АКТЫ В НЕКООПЕРАТИВНЫХ КОНТЕКСТАХ

3.2.1. *Косвенные речевые акты: стратегия минимизации риска*. В параграфе 2.1, посвященном прагматике многозначных выражений, мы стремились показать, почему такие выражения, будучи аномальными с точки зрения идеального языка, не доставляют каких-либо значимых коммуникативных неудобств рациональным Слушающим и Говорящим. В настоящем параграфе постараемся продемонстрировать, что многозначные выражения не только не мешают коммуницировать, но и лежат в основе целого ряда социальных практик. С. Пинкер и Дж. Ли рассматривают феномен использования особой разновидности косвенных речевых актов (*off-record indirect speech*), в которых многозначность выражения становится конститутивным элементом ситуации[319]. Приведем два примера.

Пример 1: Прагматика взятки. Полицейский останавливает водителя, превысившего скорость. Водитель находится в ситуации неопределенности, он не знает, какой перед ним полицейский – честный или взяточник. Водитель может выбрать одно из двух высказываний:

φ': «*Я даю Вам 5 тысяч рублей – и Вы меня отпускаете*».

φ: «*Может, договоримся?*».

[319] См.: *Pinker S.* The Stuff of Thought: Language as a Window into Human Nature. N. Y.: Penguin Books, 2007; *Lee J.J., Pinker S.* Rationales for indirect speech: the theory of the strategic speaker // Psychological review. 2010. Vol. 117, № 3. P. 785–807.

В зависимости от типа водителя и высказывания получаем 4 возможных исхода этой ситуации:

Тип полицейского / Высказывание	Честный полицейский	Взяточник
«*Я даю Вам 5 тысяч рублей – и Вы меня отпускаете* »	Арест	Отпускает без штрафа
«*Может, договоримся?*»	Недоумение	Отпускает без штрафа

Пример 2. Прагматика соблазнения. Молодой человек обращается к девушке (на пороге своего дома, в конце вечера, который они прекрасно провели вместе) с одним из следующих вопросов:

ψ: «*Не хотите ли Вы со мной переспать?*»

ψ':«*Не хотите ли Вы зайти и посмотреть мою великолепную коллекцию марок?*»[320].

В зависимости от типа девушки и произнесенного высказывания возможны следующие исходы:

Тип девушки / Высказывание	Незаинтересованная девушка	Заинтересованная девушка
«*Не хотите ли Вы со мной переспать?*»	Удар по лицу	Согласие
«*Не хотите ли вы зайти и посмотреть мою великолепную коллекцию марок?*»	Отказ	Согласие

[320] Оригинальный пример Пинкера и Ли выглядит так:
« “*Would you like to come up and see my etchings?*” [a sexual advance]».

Пинкер и Ли описывают все эти ситуации на языке игр в стратегической форме. Попробуем показать, что данные примеры можно описать и на языке теоретико-игровой прагматики (используя схему, похожую на равновесную семантику для микропрагматических феноменов). Безусловно, мы не претендуем на создание модели, которая бы описывала все релевантные параметры рассматриваемых социальных практик, – это задача других дисциплин (социальной психологии, теории контрактов и др.). Наша задача – показать, что одна из особенностей прагматической архитектуры естественного языка (а именно, отсутствие однозначного соответствия между синтаксическими формами и семантическими интерпретациями) служит конститутивным элементом целого ряда важных социальных практик. Другими словами: если бы в естественном языке не было многозначных выражений, то не было бы и лингвистических средств для неявного предложения взятки, флирта, юмора и целого ряда других социальных феноменов.

Рассмотрим сигнальную игру, моделирующую порождение импликатуры в примере 1 (для примера 2 схема будет абсолютно аналогичной).

Рассмотрим сигнальную игру G_9. Пусть:

- $W = \{w_\$, w\}$, где $w_\$$ – ситуация, в которой перед нами полицейский-взяточник, w – ситуация, в которой перед нами честный полицейский
- $Pr(W) = \begin{bmatrix} w_\$ \longmapsto 0.5 \\ w \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$,
- $F = \{!\psi\}$, где $!\psi$ сообщение полицейского «*Вы должны заплатить штраф!*»
- $\mathrm{A} = \{a_?, a_\$\}$, множество вариантов ответа для водителя, где $a_?$: косвенный речевой акт «*Может быть, договоримся?*»

$a_\$$: прямое предложение взятки «*Я даю Вам 5 тысяч рублей – и Вы меня отпускаете*»

• Говорящему доступна единственная стратегия в этой игре[321]:

$$S_1 = \left\{ s_1 : \begin{bmatrix} w \longmapsto !\,\psi \\ w_\$ \longmapsto !\,\psi \end{bmatrix} \right\},$$

• Слушающему доступны две стратегии:

$$R_1 = \left\{ r_1 : \begin{bmatrix} !\,\psi \longmapsto a_? \\ !\,\psi \longmapsto a_? \end{bmatrix}, r_2 : \begin{bmatrix} !\,\psi \longmapsto a_\$ \\ !\,\psi \longmapsto a_\$ \end{bmatrix} \right\}.$$

• Платежная функция не симметрична для Слушающего и Говорящего, поскольку мы имеем дело со случаем некооперативной коммуникации:

$$U_S = \begin{bmatrix} (w, !\,\psi, a_?) \longmapsto 0 \\ (w, !\,\psi, a_\$) \longmapsto 5 \\ (w_\$, !\,\psi, a_?) \longmapsto 10 \\ (w_\$, !\,\psi, a_\$) \longmapsto 10 \end{bmatrix},$$

$$U_R = \begin{bmatrix} (w, !\,\psi, a_?) \longmapsto 0 \\ (w, !\,\psi, a_\$) \longmapsto -10 \\ (w_\$, !\,\psi, a_?) \longmapsto 10 \\ (w_\$, !\,\psi, a_\$) \longmapsto 10 \end{bmatrix}.$$

(Если честному полицейскому предложить взятку, то он арестует водителя (и тем самым, накажет преступника, поэтому выигрыш полицейского положительный – «5»)).

[321] Поскольку в нашей модели у Говорящего всего одна доступная стратегия, решение игры свелось к поиску оптимального решения. Однако можно усложнить модель и рассмотреть не только два типа полицейских (честные и берущие взятки), но и два типа водителей (честные и дающие взятки).

Получаем следующую сигнальную игру (вырожденный случай сигнальной игры, поскольку у Говорящего только одна стратегия):

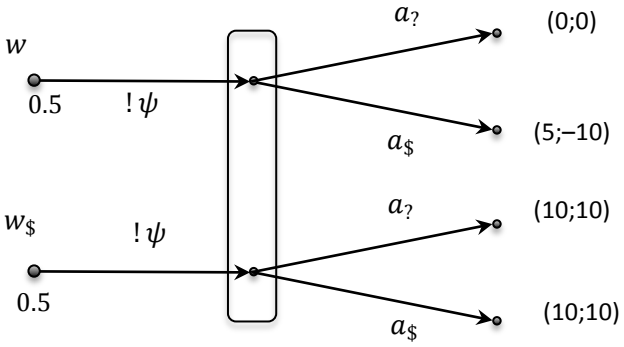


Рисунок 14

Подсчитаем ожидаемую полезность для всех возможных исходов игры:

$$EU_R(!\psi, a_?) = 5$$
$$EU_R(!\psi, a_\$) = 0.$$

Таким образом, решением игры будет единственное равновесие Байеса-Нэша:

$$\left(s_1: \begin{bmatrix} w \longmapsto !\psi \\ w_\$ \longmapsto !\psi \end{bmatrix}, r_1: \begin{bmatrix} !\psi \longmapsto a_? \\ !\psi \longmapsto a_? \end{bmatrix}\right).$$

То есть рациональной стратегией Говорящего в рассматриваемой коммуникативной ситуации будет использование косвенного речевого акта.

Отметим, что несмотря на то, что во всех рассмотренных примерах мы имели дело с некооперативными коммуникативными контекстами (трудно говорить о соблюдении Принципа Кооперации, поскольку интересы Слушающего и Говорящего не совпадают, что видно по структуре платежной функции), эффекты порождения импликатур по-прежнему имеют место, что можно объяснить приверженностью участников коммуникации со-

блюдению некоторого общего Принципа Рациональности.

3.3 М-ИМПЛИКАТУРЫ: ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ

IBR-модель может быть распространена не только на анализ количественных импликатур и сходных с ними микропрагматических явлений, но и на ряд макропрагматических феноменов, в частности, на анализ так называемых М-импликатур. Понятие М-ипликатуры было введено Левинсоном и опирается на М-принцип: для указания на нетипичные или необычные ситуации используется маркированное выражения, а для описания типичных, обычных ситуаций – немаркированное[322].

Допустим, что журналист пишет репортаж о концерте, он может использовать два высказывания для описания качества исполнительского мастерства певца Василия:

(a) *Певец Василий исполнил песню «Одинокая гармонь»*.

(b) *Певец Василий произвел поток звуков, напоминающих песню «Одинокая гармонь»*.

Высказывание (b) порождает М-импликатуру «*Нельзя сказать, что Вася пел в привычном смысле этого слова*».

Рассмотрим сигнальную игру G_{10}, моделирующую порождение этой импликатуры.

Пусть

- $W = \{w_N, w_{\neg N}\}$, где

[322] *Levinson S.C.* Presumptive Meanings: The Theory of Generalized Conversational Implicature. Cambridge MA; L.: A Bradford Book, 2000. P.136–137.

w_N – ситуация, в которой Василий пел нормально, по-человечески,
$w_{\underline{N}}$– ситуация, в которой Василий пел как-то не так.

- Обе ситуации равновероятны $Pr(W) = \begin{bmatrix} w_N \longmapsto 0.5 \\ w_{\underline{N}} \longmapsto 0.5 \end{bmatrix}$,
- $F = \{\varphi, \varphi^*\}$, где φ: Немаркированное выражение «*Василий исполнил песню "Одинокая гармонь"*»,
  φ^* : Маркированное выражение «*Василий произвел на свет серию звуков, напоминающих песню "Одинокая гармонь"*»,
- $A = \{a_N, a_{\underline{N}}\}$, где a_N – интерпретация сигнала, в соответствии с которой Вася пел в нормальном смысле этого слова; $a_{\underline{N}}$ – интерпретация сигнала, в соответствии с которой с пением Васи что-то не так.
- Множество семантически приемлемых стратегий Говорящего $S_1 = \left\{s_1: \begin{bmatrix} w_N \longmapsto \varphi \\ w_{\underline{N}} \longmapsto \varphi^* \end{bmatrix}, s_2: \begin{bmatrix} w_N \longmapsto \varphi^* \\ w_{\underline{N}} \longmapsto \varphi^* \end{bmatrix}\right\}$,
- Множество семантически приемлемых стратегий Слушающего $R_1 = \left\{r_1: \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto a_N \\ \varphi^* \longmapsto a_{\underline{N}} \end{bmatrix}, r_2: \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto a_{\underline{N}} \\ \varphi^* \longmapsto a_{\underline{N}} \end{bmatrix}\right\}$,
- Платежная функция симметрична для всех участников коммуникации$U_S(w_i, \varphi_j, a_k) = U_R(w_i, \varphi_j, a_k) = \begin{cases} 1, \text{если } i = k, \\ -1, \text{если } i \neq k \end{cases}$

Получаем следующую игру:

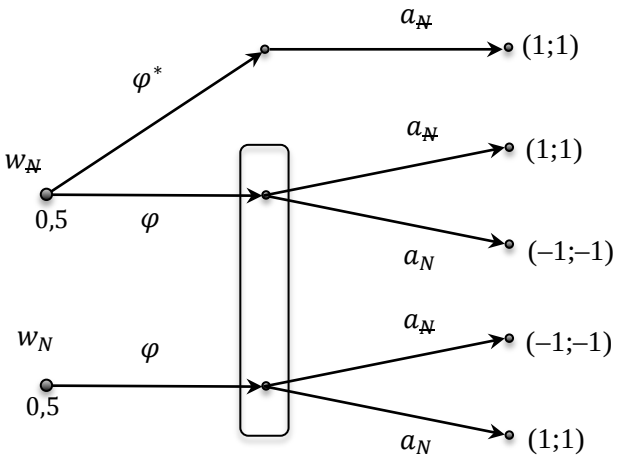


Рисунок 15

Анализ этой игры с точки зрения IBR-модели проходит через несколько этапов.

Шаг 1: Слушающий начинает рассуждать, опираясь на «наивное» представление μ_0, по которому Говорящий в каждой ситуации с равной степенью вероятности выбирает из семантически приемлемых сигналов для данной ситуации:

$$\mu_0 = \begin{bmatrix} \varphi|\, w_N \longmapsto 1 \\ \varphi^*|w_N \longmapsto 0 \\ \varphi|\, w_{\not N} \longmapsto 1/2 \\ \varphi^*|\, w_{\not N} \longmapsto 1/2 \end{bmatrix}.$$

Использование этого представления приводит к элиминации всех семантически неприемлемых стратегий.

Шаг 2: Опираясь на это «наивное» представление, Слушающий формирует обратное представление μ_1 (по правилу Байеса):

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} w_{\not N}|\varphi^* \longmapsto 1 \\ w_N|\varphi^* \longmapsto 0 \\ w_{\not N}|\varphi \longmapsto 1/3 \\ w_N|\varphi \longmapsto 2/3 \end{bmatrix}.$$

Шаг 3: Лучшим ответом на представление μ_1 будет единственная стратегия:

$$R_2 = \left\{ r_1 : \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto a_N \\ \varphi^* \longmapsto a_{\not N} \end{bmatrix} \right\}.$$

Шаг 4: Наилучшим ответом Говорящего на r_2 является стратегия s_1:

$$S_2 = \left\{ s_1 : \begin{bmatrix} w_N \longmapsto \varphi \\ w_{\not N} \longmapsto \varphi^* \end{bmatrix} \right\}.$$

Таким образом, с точки зрения IBR-модели, единственным решением игры будет профиль стратегий

$$\left(s_1 : \begin{bmatrix} w_N \longmapsto \varphi \\ w_{\not N} \longmapsto \varphi^* \end{bmatrix}, r_1 : \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto a_N \\ \varphi^* \longmapsto a_{\not N} \end{bmatrix} \right),$$

соответствующий эффекту порождения М-импликатуры[323]:

Говорящий, произнося φ^*: *Певец Василий произвел поток звуков, напоминающих песню «Одинокая гармонь»*, порождает импликатуру $a_{\not N}$: «*Васино исполнение песни "Одинокая гармонь" нельзя назвать привычным пением*».

Интересно, что тот же профиль стратегий соответствует порождению I-импликатуры: Говорящий, произнося высказывание φ: «*Певец Василий исполнил песню*

[323] I-принцип: Немаркированные выражения обозначают типичные ситуации.

“Одинокая гармонь”» порождает импликатуру a_N: «*Василий пел нормальным, привычным образом*».

3.4. ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЕНИЯ ПОРЯДКА ДОМИНИРОВАНИЯ МАКСИМ

3.4.1. *Эффект доминирования Максим*. Важным макропрагматическим эффектом является не только возможность доминирования одной максимы над другой, но и возможность динамической смены порядка доминирования максим в ходе коммуникации.

Рассмотрим ряд примеров, иллюстрирующий разный приоритет коммуникативных Максим. Следуя нотации, принятой в теории оптимальности, будем обозначать, что Максима Q_1 обладает приоритетом над Максимой Q_2как $Q_1 \gg Q_2$. На фоне остальных Максим, легче всего вступают в антагонистические отношения Максима Релевантности R и Максима Способа M.

Приведем пример контекста, в котором высказывание, нарушающее Максиму Способа, будет прагматически аномальным «$R \gg M$».

(12) (Ситуация, в которой полицейский останавливает преступника и, обращаясь к нему говорит):

(a) *«Руки вверх, негодяй!» vs.*

(b)* *«Не могли бы Вы поднять руки, пожалуйста?»*

Высказывания (a) нарушает постулат вежливости (Грайс рассматривает постулат «Будь вежлив» как отдельный, однако, удобно рассматривать его как подмаксиму Способа), но это высказывание остается попрежнему релевантным.

Приведем пример, иллюстрирующий коммуникативный контекст «$M \gg R$».

(13) (Хозяин обращается к одному гостю в присутствии третьего):

(a) «*Не поможешь мне на кухне?» vs.*

(b)* «*Нам нужно поговорить наедине!*»

В этом примере релевантность высказывания имеет меньшее значение по сравнению со способом передачи коммуникативного намерения.

Представление участников коммуникации о характере сообщения относительно Максимы Способа и Релевантности может быть выражено в теоретико-игровой модели через учет стоимости сообщения. Заменим в стандартном определении сигнальной игры функцию $Cost$ на семейство функций $Cost' = \{Cost_R, Cost_M\}$. Представление о значении функций стоимости сообщения составляет общее знание (и является одной из главных характеристик прагматической компетентности).

Порядок доминирования максим может быть выражен через разницу в значении функций. В контексте $R \gg M$ коэффициент стоимости сообщения $k_2 \times Cost_R > k_1 \times Cost_M$, где $k_1 = 1, k_2 = 2 * k_1$(в общем виде: $k_i = 2 * k_{i-1}$).

3.4.2. *Метаэпистемические импликатуры*. Такого рода эффекты позволяют выделить особый класс импликатур – «метаэпистемические импликатуры». Будем называть метаэпистемическими импликатурами класс конверсационных импликатур, которые порождаются при произнесении высказывания и меняют информацию о характере коммуникации (в частности, о порядке доминирования максим).

Метаэпистемические импликатуры несут информацию о смене контекста, то есть, порождая метаэпистемическую импликатуру, Говорящий дает понять Слушающему, что они «играют» в другую «языковую игру», отличную от той, в которую они играли, по мнению Слушающего, первоначально.

Постараемся показать, что эффект порождения метаэпистемических импликатур может быть выражен на

языке теоретико-игровой прагматики через механизмы жесткого контекстуального обновления (при помощи той же схемы, что и подавление пресуппозиции в случае металингвистического отрицания).

Приведем пример метаэпистемической импликатуры:

(14) (На одном из приемов Марк Твен беседовал с дамой).

Марк Твен: *Вы очаровательны!*

Дама: *К сожалению, я не могу вас отблагодарить таким же комплиментом.*

Марк Твен: *А вы сделайте, как я: соврите!*

В этом примере Говорящий породил метаэпистемическую импликатуру, которая свидетельствует о возможности нарушения Максимы Качества. (+> !Q[324]). Рациональные ожидания Слушающего относительно поведения Говорящего (в частности, соблюдение Максимы Качества) изменились в результате жесткого контекстуального обновления (через произнесение высказывания, которое явно указывает на нарушение Максимы Качества в предыдущем высказывании).

Рассмотрим еще несколько коммуникативных ситуаций, в которых порождаются метаэпистемические импликатуры. Один из примеров, которые приводит сам Грайс, можно расценивать как порождение метаэпистемической импликатуры.

(15)

А*: Миссис Х – старая карга*!

Б*: Не правда ли, погода этим летом была восхитительная?* $(+> !R \rightarrow M \gg R)$.

[324] Будем обозначать как !Q – метаэпистемическую импликатуру, состоящую в нарушении Говорящим максимы качества («!R», «!M» соответственно – Максимы Релевантности и Максимы Способа).

Как отмечает Грайс, «Б совершенно неприкрыто отказался сделать свое высказывание релевантным по отношению к предыдущей реплике А; тем самым он имплицировал, что слова А не следует обсуждать, или, более конкретно, что А совершил социальную оплошность»[325]. Б нарушает Максиму Релевантности, желая продемонстрировать, что в данной коммуникативной ситуации, с его точки зрения, Максима Способа обладает приоритетом по отношению к Максиме Релевантности.

Порождением метаэпистемической импликатуры, связанной с изменением порядка доминирования Максим Релевантности и Способа), будет и риторическая фигура уклончивого ответа, типичная для официального политического дискурса.

(16)

А: *Какое решение Правительство примет по вопросу X?*

Б: *Вопрос X является для нас стратегически важным, у Правительства есть набор полномочий для решения этого вопроса (!R).*

Б своим ответом фактически озвучивает прагматическую пресуппозицию вопроса: А и без этого ответа знает, что у Правительства есть набор советующих полномочий, более того, А знает, что Б знает, что А знает об этом. Однако, Б не может прямо заявить: «*этот вопрос мне не нравится, я не буду на него отвечать*», поскольку такой ответ нарушил бы Максиму Способа (специфицированную для данной прагматической ситуации). Б выбирает оптимальную коммуникативную стратегию (с учетом указанных ограничений), которая состоит в том, чтобы нарушить Максиму Релевантности,

[325] *Грайс Г.П.* Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике. XVI. М.: Прогресс, 1985. С. 231.

но соблюсти Максиму Способа. Таким образом, Б через явное нарушение Максимы Релевантности порождает метаэпистемическую импликатуру «+> *Я не хочу отвечать на этот вопрос*».

Попробуем описать механику порождения метаэпистемических импликатур на языке теоретико-игровой прагматики. Задача модели – показать, что произнесение Говорящим некоторого высказывания φ в контексте $c_{M1 \gg M_2}$ влечет за собой порождение метаэпистемической импликатуры $M_2 \gg M_1$ (где M_1 и M_2 представляют собой некоторые коммуникативные постулаты).

Рассмотрим сигнальную игру G_{11}, где:

- $W = \{w_{R \gg M}, w_{M \gg R}\}$, $w_{R \gg M}$ – ситуация, в которой Максима Релевантности доминирует Максиму Способа, $w_{M \gg R}$ - противоположная ситуация.
- Пусть $Pr(W) = \begin{bmatrix} w_{R \gg M} \longmapsto 0.8 \\ w_{M \gg R} \longmapsto 0.2 \end{bmatrix}$,
- $F = \{\varphi_{M+}^{R+}, \varphi_{M-}^{R+}, \varphi_{M+}^{R-}, \varphi_{M-}^{R-}\}$ – множество потенциальных ответов Говорящего, отличающихся соблюдением или несоблюдением Максим Релевантности и Способа («+» в индексе значит, что Максима не нарушается, «–» – наоборот).
- $A = \{a_{M+}^{R+}, a_{M-}^{R+}, a_{M+}^{R-}, a_{M-}^{R-}\}$ – множество семантических интерпретаций высказывания φ, несущих информацию о соблюдении или несоблюдении Максим Способа и Релевантности.
- Множество семантически приемлемых стратегий Говорящего включает в себя все возможные функции из W в F, Слушающему доступна единственная стратегия (дублирующая параметры высказывания).
- Пусть платежная функция устроена следующим образом (сумма выигрыша зависит от стоимости сообщения, зависящего от порядка доминирования максим):

$$U_S = U_R = \begin{bmatrix} (w_{R\gg M}, \varphi_{M+}^{R+}, a_{M+}^{R+}) \longmapsto 10 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M-}^{R+}, a_{M-}^{R+}) \longmapsto 8 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M+}^{R-}, a_{M+}^{R-}) \longmapsto 6 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M-}^{R-}, a_{M-}^{R-}) \longmapsto 4 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M+}^{R+}, a_{M+}^{R+}) \longmapsto 10 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M-}^{R+}, a_{M-}^{R+}) \longmapsto 6 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M+}^{R-}, a_{M+}^{R-}) \longmapsto 8 \\ (w_{R\gg M}, \varphi_{M-}^{R-}, a_{M-}^{R-}) \longmapsto 4 \end{bmatrix}.$$

Получаем следующую сигнальную игру:

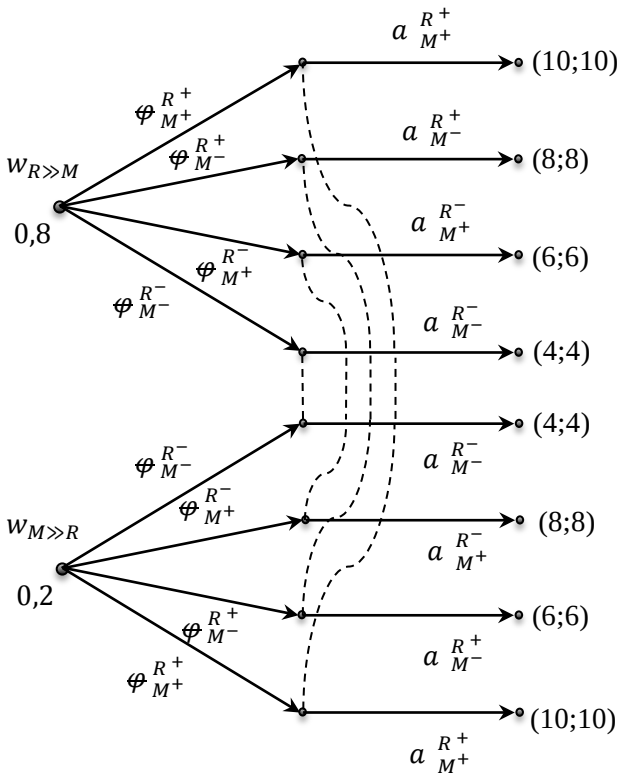


Рисунок 16

С точки зрения Слушающего, оптимальная стратегия Говорящего:

$$s_0: \begin{bmatrix} w_{R\gg M} & \longmapsto \varphi^{R+}_{M+} \\ w_{M\gg R} & \longmapsto \varphi^{R+}_{M+} \end{bmatrix}.$$

Однако, Слушающий понимает, что они с Говорящим находятся в коммуникативной ситуации, в которой

Максима Релевантности и Максима Способа контрарны по отношению друг к другу.

В результате обновления игры G_{11} получаем игру G'_{11}.

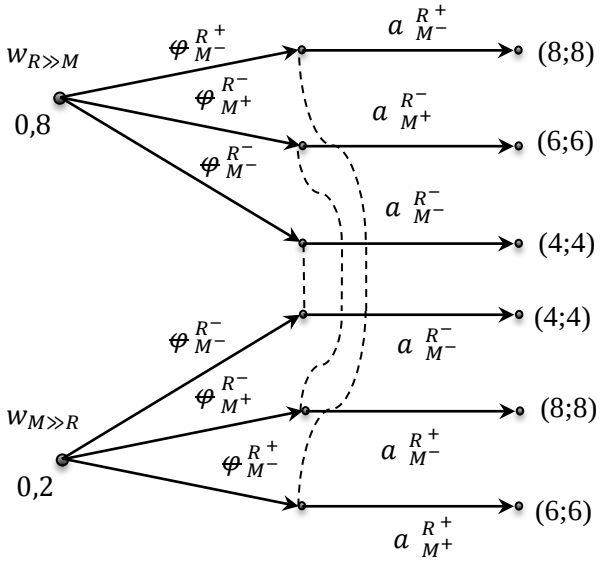


Рисунок 17

Слушающий ожидает, что ответом на его вопрос "?φ" будет некоторое возможное высказывание φ^{R+}_{M-}. Однако, к своему удивлению, Слушающий обнаруживает, что Говорящий произносит высказывание φ^{R-}_{M+}.

Обновление игры $G|\varphi^{R-}_{M+}$ ничего не меняет, поскольку $\left|\left|\varphi^{R-}_{M+}\right|\right| = \{W_{R\gg M,}W_{M\gg R}\}$. Однако если добавить допущение об оптимальности сигнала, то получается игра $G|\varphi^{R-}_{M+} \wedge Opt_S(\varphi^{R-}_{M+}$ (где $\left|\left|Opt_S(\varphi)\right|\right| = \{w \in W|\ \max\ (U_s(w,\varphi,a))\ \}$).

Поскольку $\left|\left| Opt_S(\varphi_{M^+}^{R^-}) \right|\right| = \{w_{M \gg R}\}$, то в игре $G|\varphi_{M^+}^{R^-} \wedge Opt_S(\varphi_{M^+}^{R^-})$

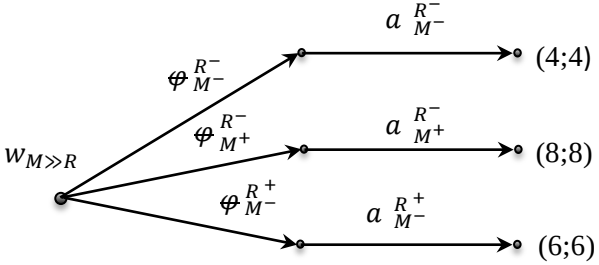


Рисунок 18

остается единственное равновесие Нэша:

$$(s\colon [w_{M \gg R} \longmapsto \varphi_{M^+}^{R^-}], r'\colon \begin{bmatrix} \varphi_{M^-}^{R^-} \longmapsto a_{M^-}^{R^-} \\ \varphi_{M^+}^{R^-} \longmapsto a_{M^+}^{R^-} \\ \varphi_{M^-}^{R^+} \longmapsto a_{M^-}^{R^+} \end{bmatrix}),$$

соответствующее эффекту порождения метаэпистемической импликатуры. Соответственно, в следующей игре Слушающий будет с большей вероятностью ожидать контекста $M \gg R$.

Таким образом, эффект порождения метаэпистемических импликатур может быть описан на языке контекстуального обновления сигнальных игр с допущением оптимальности используемого сигнала.

3.4.3. *Некоторые выводы*. Данные примеры показывают, что порождение импликатур происходит и в некооперативных контекстах. Точнее, в контексте неопределенности. Говорящий не знает, кооперативным или некооперативным будет поведение Слушающего, поэтому использует наиболее рациональные средства с учетом неопределенности информации о характере коммуникации. Использование косвенных речевых актов может объясняться тем, что участники коммуникации ведут

себя как байесовские оптимизаторы. А значит, поведение Слушающего и Говорящего может быть описано только с опорой на Принцип Рациональности и нельзя сказать, что Слушающий и Говорящий опираются на Принцип Кооперации или на Принцип Релевантности.

Рассмотренные случаи коммуникации не могут быть последовательно описаны с точки зрения Принципа Кооперации, однако могут быть описаны, исходя из допущения о рациональности участников коммуникации. Специфические параметры прагматической архитектуры естественного языка (в частности, наличие нескольких вариантов прочтения высказывания в контексте) лежит в основе целого ряда специфически человеческих социальных практик – юмор, флирт, обман. Возможно, что сложная архитектура естественного языка была одним из факторов эволюции нашего вида. По крайне мере, данное утверждение хорошо согласуется с концепцией М. Томаселло[326] и теорией «макиавеллиевского интеллекта» («machiavellian intelligence») [327].

---

[326] См.: *Tomasello M.* The Cultural Origins of Human Cognition. Cambridge MA: Harvard University Press, 2001 (рус. пер.: *Томаселло М.* Истоки человеческого общения. М.: Языки славянских культур, 2011); *Tomasello M.* Constructing a Language: A Usage-Based Theory of Language Acquisition. Cambridge MA: Harvard University Press, 2005; *Tomasello M.* Why We Cooperate. Cambridge MA: MIT Press, 2011.

[327] См.: Machiavellian Intelligence: Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes, and Humans / eds. A. Whiten, R.W. Byrne. Oxford: Oxford University Press, 1989; Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations / eds. A. Whiten, R.W. Byrne. Cambridge: Cambridge University Press, 1997; *de Waal F.* Chimpanzee Politics: Power and Sex among Apes. Baltimor: Johns Hopkins University Press, 2007.

3.5. СХЕМА КОММУНИКАЦИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОЙ ПРАГМАТИКИ

Мы рассмотрели несколько частных теоретико-игровых моделей как для микропрагматики (прагматика многозначных выражений, прагматика анафоры, прагматика количественных импликатуры), так и для макропрагматики (прагматика М-импликатур, прагматика косвенных речевых актов).

Рассмотренные модели позволяют создать некую общую теоретико-игровую схему коммуникации. Введем ряд определений.

Прежде всего, нужно провести различие между семантической и прагматической компетентностью. Под *семантической компетентностью* будем понимать способность участников коммуникации соотносить лингвистические формы и возможные лингвистические значения (семантические потенциалы). А под *прагматической компетентностью* будем понимать способность участников коммуникации использовать контекстуальную информацию для актуализации того или иного семантического потенциала (в частности распознавать разные виды языковых игр).

Описание семантической компетентности – главная цель семантики (а частная задача формальной семантики – описание композициональной процедуры, которая бы сопоставляла синтаксически размеченному предложению множество семантических потенциалов). Задача прагматики – описать, каким образом происходит выбор одного из семантических потенциалов в данном контексте (а задача формальной прагматики, в частности теоретико-игровой, показать каким образом выбор семантического потенциала может быть описан композиционально).

Триггер семантических потенциалов – выражение, которое порождает как минимум два семантических потенциала (триггером могут быть многозначные выражения, конструкции, порождающие пресуппозиции, альтернативные варианты синтаксической разметки предложения и т.д.).

Теоретико-игровая прагматика позволяет свести все многообразие прагматических принципов, максим и постулатов к единственном допущению – допущению о рациональности участников коммуникации.

Сформулируем *принцип рациональности*: участники коммуникации являются рациональными в своем лингвистическом поведении, то есть стремятся к использованию оптимальных средств для достижения своих коммуникативных задач.

С точки зрения Слушающего процедура вычисления значения (выбора между семантическими потенциалами) будет выглядеть как процесс формирования и анализа сигнальной игры, проходящий через несколько стадий.

Стадия 0. Формирование множества форм выражений. Синтаксическая разметка.

Стадия 1. Определение конвенциональной семантики. Указание соответствия каждой форме семантического потенциала[328].

Стадия 2. Формирование множества альтернативных форм выражений для каждого семантического по-

[328] На данной стадии может быть использована любая семантическая теория, опирающаяся на принцип композициональности. Мы будем опираться на стандартную версию грамматики Монтегю, с равным успехом может быть использована ситуационная семантика, семантика событий Дэвидсона, теория представления дискурса и др.

тенциала. Определение функции стоимости сообщения для каждой ситуации.

Стадия 3. Определение значения вероятностей для ситуаций с учетом контекстуального окружения высказывания.

Стадия 4. Вычисление результирующей сигнальной игры, в которой $A = W$. Определения значений платежной функции (с учетом стоимости сообщений).

Стадия 5. Актуализация одного из семантических потенциалов как результата анализа сигнальной игры.

Рассмотрим действие предложенной схемы прагматического вывода на конкретном примере[329].

Пусть Говорящий произносит высказывание φ: «*Семен прослушал лекцию*» в контексте c_1: «*с большим интересом*».

Стадия 0:

$[$*Семен прослушал лекцию*$]_S$ = $[[$*Семен*$]_{DP}$ $[[$*прослушал*$]_V$ $[$*лекцию*$]_{DP}]_{VP}]$:

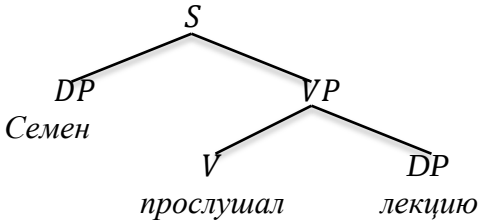


Рисунок 19

Стадия 1:

$\left|\left|[\text{Семен}]_{DP}\right|\right| = c$

[329] Мы рассмотрим пример лексической многозначности. Тем не менее, данная модель будет работать и для многозначности, порождаемой синтаксически (напр. «Мать любит дочь» или «Мужу нельзя изменять»).

|| [[*прослушал*]$_{VP}$ ||$_1$=$\lambda y.\, \lambda x.\, [listen'(y)(x)]$
– х внимательно выслушал у
|| [[*прослушал*]$_{VP}$ ||$_2$=$\lambda y.\, \lambda x.\, [fail_to_attend'(y)(x)]$
–х пропустил мимо ушей у
|| [*лекцию*]$_{DP}$ || = l
w_1 = || [*Семен прослушал лекцию*]$_S$ || = $listen'(\mathrm{c}, l)$
w_2 = || [*Семен прослушал лекцию*]$_S$ ||
= $fail_to_attend'(\mathrm{c}, l)$

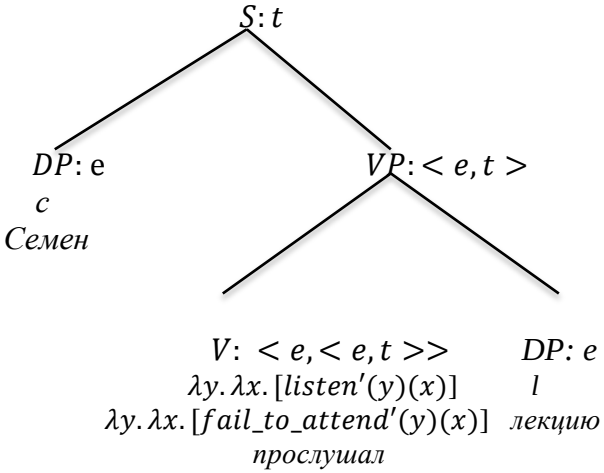


Рисунок 20

$[[\varphi]] = \{w_1, w_2\}$

Стадия 2:
$[[w_1]]^{-1} = \{\varphi, \varphi_1\}$

$[[w_2]]^{-1} = \{\varphi, \varphi_2\}$

$$Cost(w_1) = Cost(w_2) = \begin{bmatrix} \varphi \longmapsto 0 \\ \varphi_1 \longmapsto 3 \\ \varphi_2 \longmapsto 3 \end{bmatrix}.$$

Стадия 3. $Pr = \begin{bmatrix}(w_1|c_1) \longmapsto 0.9\\ (w_1|c_2) \longmapsto 0.1\end{bmatrix}$.

Стадия 4+Стадия 5: Вычисление структуры результирующей игры.

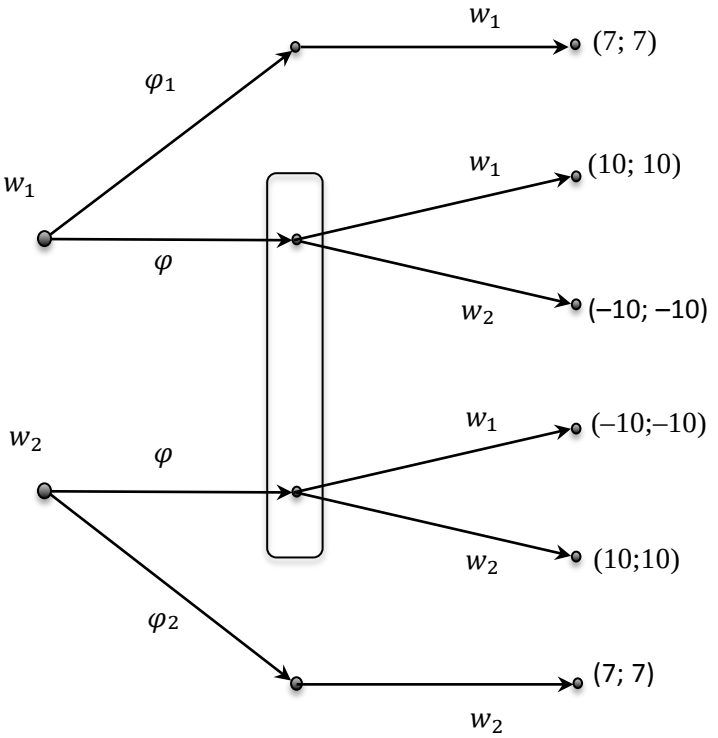


Рисунок 21

Таким образом, получив сигнал φ в контексте c_1, говорящий будет интерпретировать его как w_1, поскольку пара стратегий

$$\left(s: \begin{bmatrix} w_1 \longmapsto \varphi \\ w_2 \longmapsto \varphi_2 \end{bmatrix}, r: \begin{bmatrix} \varphi_1 \longmapsto w_1 \\ \varphi \longmapsto w_1 \\ \varphi_2 \longmapsto w_2 \end{bmatrix}\right)$$

будет единственным решением игры (с точки зрения равновесия Байеса-Нэша).

В данной схеме прагматических рассуждений процедура формирования сигнальной игры описывается с точки зрения Слушающего, поэтому нет необходимости в процедуре «очищения» стратегий до множества семантически приемлемых стратегий (процедура формирования множества альтернативных ситуаций через множество возможных ситуаций гарантирует отсутствие семантически неприемлемых стратегий). Также описание прагматического вывода с позиции Слушающего позволяет рассматривать множество интерпретаций как равное множеству ситуаций.

Последующая семантическая информация может быть учтена посредством мягкого или жесткого контекстуального обновления, либо посредством умножения сигнальных игр.

Таким образом, теоретико-игровая прагматика, описывает завершающую стадию процесса вычисления лингвистического значения. Общая картина становится следующей: на первой этапе происходит синтаксическая разметка предложения, на второй стадии предложению сопоставляется множество его семантических потенциалов, на третьем этапе происходит актуализация одного из семантических потенциалов в данном контексте. Этим трем стадиям соответствуют и текущее разделение труда между теоретическими языками. Первая стадия описывается на языке генеративной грамматики, вторая стадия – на языке формальной семантики. Описание третьей стадии до сегодняшнего дня не имело общего конвенционального языка описания, на роль такого языка с полным правом может претендовать теоретико-игровая прагматика.

Глава 4. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ ПРАГМАТИКА: ОСНОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

4.1. ДАЛЬНЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Мы рассмотрели ряд микро- и макропрагматических моделей, которые в качестве ключевого формализма использовали равновесие Нэша, а также его разновидности и «очищения» (равновесие Байеса-Нэша, доминирующее по выигрышу равновесие, совершенное байесовское равновесие и др.). Однако внутри теории игр остается еще множество инструментов, которые могут оказаться полезными при анализе прагматических феноменов. Рассмотрим некоторые из них.

4.1.1. Фокальные точки. Понятие «фокальной точки» было введено Т. Шеллингом в книге «Стратегии конфликта»[330]. Под фокальными точками подразумевается согласованные ожидания игроков относительно ожиданий друг друга. Шеллинг пишет: «Люди *могут* приходить к согласию относительно намерений или ожиданий, если каждый знает, что другие пытаются сделать тоже самое. Большинство ситуаций и, возможно, каждая ситуация для людей, которые практиковались в этом роде игры, обеспечивают некий ключ для согласования поведения, некую фокальную точку ожиданий каждого по поводу того, что другие ожидают, что он ожидает,

[330] См.: *Schelling T.* The strategy of conflict. Cambridge: Harvard University Press, 1960 (рус. пер.: *Шеллинг Т.* Стратегия конфликта. М.: Ирисэн, 2007).

что они ожидают от него, что он ожидает от них именно таких ожиданий по поводу его действий»[331].

Для прояснения этого понятия рассмотрим следующую игру. Есть четыре двери: A **B** C D. Двери A, C, D – черные, дверь **B** – красная. Первый игрок прячет приз за одной из дверей, второй игрок должен угадать за какой дверью. Если он угадает – то оба получать приз, если не угадает – никто ничего не получит. Рассмотрим стратегическую форму этой игры:

I\II	A	**B**	C	D
A	(100, 100)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
B	(0,0)	(100, 100)	(0,0)	(0,0)
C	(0,0)	(0,0)	(100, 100)	(0,0)
D	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(100, 100)

Анализ этой игры показывает, что у второго игрока нет никаких предпочтений в выборе двери с точки зрения поиска равновесной стратегии. Однако он знает, что первый игрок ожидает, что он выберет дверь B, и он знает, что первый игрок знает, что он знает, что первый игрок ожидает, что он выберет дверь B и т.д. Данная структура ожиданий и составляют фокальную точку.

В качестве иллюстрации действенности фокальных точек приводят такой распространенный пример. Вам нужно встретиться с человеком в Нью-Йорке в определенный день, но у него нет телефон, и вы не договорились, в какое время и когда вы встретитесь. Где и когда стоит встретиться? Оптимальный ответ – в полдень на

[331] *Шеллинг Т.* Стратегия конфликта. М.: Ирисэн, 2007. С. 77–78.

центральном вокзале, все знают, что обычно встречаются там. Это знание составляет фокальную точку.

Понятие «фокальной точки» оказывается близким к конвенциональному семантическому значению высказывания. Как отмечает М. Франке, «семантическое значение является фокальным в том смысле, что прагматические рассуждения, которые можно отождествить с последовательностью наилучших ответов, отталкиваются от семантического значения как точки, притягивающей внимание участников коммуникации»[332].

4.1.2. Коррелированное равновесие. Понятие «коррелированное равновесие» (*correlated equilibrium*) было введено Р. Ауманном[333]. Ряд исследователей считает его более фундаментальным понятием по сравнению с равновесием Нэша. В частности, Р. Майерсон отмечает, что «если на других планетах существует разумная жизнь, то на большинстве из них коррелированное равновесие должно быть открыто раньше равновесия Нэша»[334]. Рассмотрим основную идею коррелированного равновесия на примере игры «семейный спор»:

I\II	A	B
A	(3,2)	(0,0)
B	(0,0)	(2,3)

[332] *Franke M.* Signal to Act: Game Theory in Pragmatics: PhD Dissertation. Universiteit van Amsterdam, 2009. P.47–48.

[333] См.: *Aumann R.* Subjectivity and correlation in randomized strategies // Journal of Mathematical Economics. 1974. Vol. 1. P. 67–96.

[334] Цит. по: *Shoham Y., Leyton-Brown K.* Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. P.83.

В этой игре есть два равновесия Нэша в чистых стратегиях – AA и BB, и равновесие в смешанных стратегиях (2/5;3/5), которое гарантирует выигрыш 1.25 для каждого игрока. Можно ли улучшить этот результат? Подбросим монетку, если выпадет орел, то игроки принимают решение A, если решка, то решение B. При каждом исходе ни у одного из игроков не будет стимула отклоняться от предложенной стратегии. Средний выигрыш каждого игрока составит «2.5». Распределение вероятностей над профилями стратегий, являющихся равновесиями Нэша, и составляет коррелированное равновесие.

Понятие коррелированного равновесия может оказаться полезным для описания структуры семантических конвенций. Совместные представления Слушающего и Говорящего о доступных способах выражения могут быть описаны как профили стратегий, составляющие коррелированное равновесие.

4.1.3. Эпистемическая теория игр. Язык теории игр и язык эпистемической логики обладают рядом общих черт, позволяющих осуществлять перевод с языка одной теории на язык другой: с одной стороны, многие игры могут быть описаны в эпистемических терминах; с другой стороны, аппарат теории игр используется для описания динамики информационных потоков в логике и лингвистике. Эпистемическая теория игр[335] возникла

[335] См.: *Perea A.* Rationality in extensive form games. Boston: Kluwer, 2001; *Perea A.* Epistemic Game Theory: Reasoning and Choice. Cambridge: Cambridge University Press, 2012; *Bonanno G.* Epistemic foundations of game theory // Working Papers, Department of Economics, UC Davis. Davis, Calif.: Dep. of Economics, Univ. of California, 2012. Vol. 95616, № 530. P. 1–69; *de Bruin B.* Explaining Games: The Epistemic Programme in Game Theory. Dordrecht: Springer, 2012; *Brandenburger A.* The

как направление, которое стремиться описать решение игры через динамику обновления знания игроков.

Как показали А. Бранденбургер и Р. Ауманн, краеугольное основание для теории игр – равновесие Нэша может быть сформулировано в чисто эпистемических терминах[336]. Игроки будут стремиться к равновесию Нэша в случае, если каждый из них является рациональным (стремиться к максимизации полезности), и этот факт является общим знанием (*common knowledge*). Данный результат лег в основу концепции «интерактивной эпистемологии»[337]. Теорема Ауманна и Бранденбургера оставляет возможность перевода теоретико-игровых моделей (опирающихся на разные варианты равновесия Нэша) на язык формальной эпистемологии, а значит, в перспективе, на язык эпистемической логики (в том числе, и динамической эпистемической логики, являющейся основным средством описания логической прагматики).

---

power of paradox: some recent developments in interactive epistemology // International Journal of Game Theory. 2007. Vol. 35, № 4. P. 465–492; *Brandenburger A.* The Language of Game Theory. Putting Epistemics into the Mathematics of Games. New Jersey; L.: World Scientific, 2014; *Aumann R.* Correlated equilibrium as an expression of Bayesian rationality // Econometrica: Journal of the Econometric Society. 1987; *Aumann R.* Interactive epistemology I: Knowledge // International Journal of Game Theory. 1999. Vol. 28, № 3. P. 263–300.

[336] См.: *Aumann R., Brandenburger A.* Epistemic Conditions for Nash Equilibrium // Econometrica. Econometric Society, 1995. Vol. 63, № 5. P. 1161–1180.

[337] См.: *Aumann R.J.* Interactive epistemology I: Knowledge // International Journal of Game Theory. 1999. Vol. 28, № 3. P. 263–300; *Aumann R.* Interactive Epistemology II: Probability // International Journal of Game Theory. 1999. Vol. 28, № 3. P. 301–314.

С точки зрения эпистемической теории игр, рациональный игрок стремится к принятию такого решения, которое бы максимизировало ожидаемую полезность относительно доступной ему информации с учетом допущения о рациональности других игроков. Отчасти можно сказать, что эпистемическая теория игр стремится описать процедуру обновления информации в процессе игры для того, чтобы свести теорию игр к теорию принятия решений: «с точки зрения эпистемической теории игр, – отмечают Э. Пакьюит и О. Рой, – рациональное принятие решение в играх рассматривается как процесс, который существенным образом не отличается от принятие решений в условиях неопределенности».[338]

Так же можно привести ряд параллелей между теорией игр и динамической эпистемической логикой. Рассмотрим основные понятия динамической эпистемической логики и схему перевода теоретико-игровых конструкций на ее язык.

Моделью в динамической эпистемической логике называется четверка $M =< \mathcal{A}, W, \sim, V >$, где $\mathcal{A}$– множество агентов, W – непустое множество возможных миров, $\sim_a$ – отношение достижимости, заданное на множестве W для каждого агента $\sim_a = \{< w_i, w_j > \mid w_i, w_j \in W >\}$, V – функция оценки $V: VarP \to \mathcal{P}(W)$.

Выполнимость в данной модели задается следующим образом:

$M, w \vDash p$ е.т.е. $w \in V(p)$

$M, w \vDash \varphi \wedge \psi$ е.т.е. $M, w \vDash \varphi$ и $M, w \vDash \psi$

$M, w \vDash \varphi \vee \psi$ е.т.е. $M, w \vDash \varphi$ или $M, w \vDash \psi$

$M, w \vDash \neg\varphi$ е.т.е. $M, w \nvDash \varphi$

$M, w \vDash K_a\varphi$ е.т.е. $\forall \mathrm{w_i}\ w \sim_a w_i$ верно, что $M, w_i \vDash \varphi$

---

[338] См.: *Pacuit E. Roy O.* Epistemic Foundations of Game Theory // URL.: http://web.pacuit.org/esslli2012/handouts-epgth/index-v2.pdf.

$M, w \vDash [a]\varphi$ e.т.e.$\forall s\, wR_a s \rightarrow s \vDash \varphi$

$M, w \vDash \langle a\rangle\varphi$ e.т.e.$\exists s\, wR_a s \wedge s \vDash \varphi$.

Вам Бентем предлагает следующую схему перевода с языка теории игр на язык динамической эпистемической логики[339].

Если мы имеем дело с игрой с совершенной информацией, такой как на схеме:

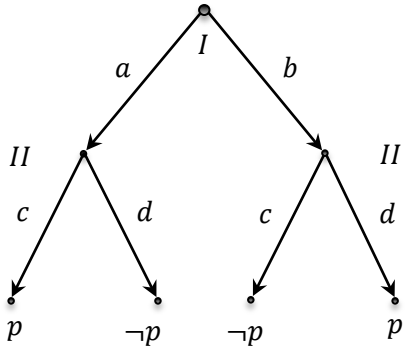


Рисунок 22

то этой игре будет соответствовать следующая формула на языке динамической эпистемической логики:

$$[a \cup b]\langle c \cup d\rangle\, p.$$

Игре с несовершенной информацией, например, такой:

[339] См.: *van Benthem J.* Games in Dynamic-Epistemic Logic // Bulletin of Economic Research. 2001. Vol. 53, № 4. P. 219–248; *van Benthem J.* Extensive Games as Process Models // Journal of Logic, Language and Information. 2002. Vol. 11, № 3. P. 289–313.

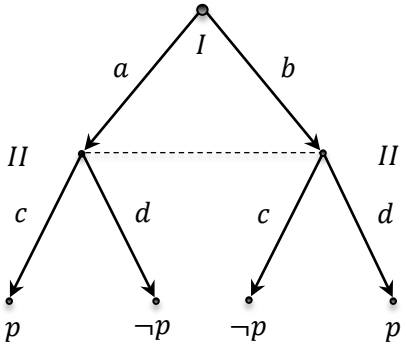


Рисунок 23

будет соответствовать формула на языке динамической эпистемической логики, которая эксплицитно описывает асимметричность доступной игрокам информации. А именно:

$$K_{II}(\langle c\rangle\, p \vee \langle d\rangle\, p) \wedge \neg K_{II}\langle c\rangle\, p \wedge \neg K_{II}\langle d\rangle p.$$

Близость языков описания теории игр и динамической эпистемической логики позволяет утверждать, что ряд прагматических феноменов удобно анализировать на некотором промежуточном теоретическом языке. Например, прагматические пресуппозиции вопроса $?\,\varphi$ могут быть записаны как:

$C_{\{S,H\}}\big(\neg K_S\varphi \wedge \neg K_S\neg\varphi \wedge K_S(K_H\varphi \vee K_H\neg\varphi\,)\big)$, где $C_{\{S,H\}}$– оператор общего знания.

Таким образом, существует принципиальная возможность создания единого языка описания как для прагматики естественного языка, так и для логической прагматики.

4.1.4. Эволюционная теория игр. Существующие подходы в рамках теоретико-игровой прагматики не ограничиваются классической теорией игр, ряд подходов опирается на технический аппарат эволюционной теории

игр[340].

Ключевым инструментом эволюционной теории игр является понятие *эволюционно стабильной стратегии* (*evolutionary stable strategy*), введенное английским биологом Дж. М. Смитом[341]. Эволюционно стабильная стратегия является уточнением равновесия Нэша, обладающим свойством устойчивости к мутациям: если эволюционно стабильная стратегия принята достаточно большим числом игроков в популяции, то она не может быть вытеснена другой стратегией. Понятие эволюционно стабильно стратегии не столь требовательно к рациональности игроков по сравнению с традиционными понятиями классической теории игр.

Применение аппарата эволюционной теории игр к описанию прагматики позволяет перейти от объяснения структуры прагматики коммуникации к объяснению

---

[340] См.: *Lachmann M., Szamado S., Bergstrom C.T.* Cost and conflict in animal signals and human language. // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2001. Vol. 98, № 23. P. 13189–13194; *Lenaerts T. et al.* The evolutionary language game: an orthogonal approach. // Journal of theoretical biology. 2005. Vol. 235, № 4. P. 566–582; *Mitchener W.G., Nowak M.A.* Chaos and language// Proceedings Biological sciences / The Royal Society. 2004. Vol. 271, № 1540. P. 701–704; *Nowak M.A., Komarova N.L., Niyogi P.* Evolution of universal grammar. // Science. 2001. Vol. 291, № 5501. P. 114–118; *Trapa P.E., Nowak M.A.* Nash equilibria for an evolutionary language game. // Journal of mathematical biology. 2000. Vol. 41, № 2. P. 172–188; *Wagner E.O.* Deterministic Chaos and the Evolution of Meaning // The British Journal for the Philosophy of Science. 2011. Vol. 63, № 3. P. 547–575; *Skyrms B.* Signals: Evolution, Learning, and Information. Oxford; N.Y.: Oxford University Press, 2010. P. 208.

[341] См.: *Smith J.M.* Evolution and the Theory of Games. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

структуры прагматики самого языка. То есть от вопроса «как носители языка справляются с определённым прагматическим феноменом» к вопросу «почему язык допускает такие прагматические феномены» (к примеру, от вопроса «как мы обрабатываем дискурсивную анафору?» к вопросу «почему дискурсивная анафора является лингвистической универсалией?»).

4.2. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ ПРАГМАТИКА: ПРОБЛЕМА ОБОСНОВАНИЯ

Теоретико-игровая прагматика использует в качестве ключевого формализма равновесие Нэша и различные варианты его «очищения». Но не является ли равновесие Нэша чисто техническим конструктом? Что стоит за этим понятием? Постараемся показать, что, несмотря на «экзотический» для логико-лингвистических исследований характер, равновесие Нэша может считаться релевантным инструментом анализа, в основе которого лежит ряд важных философских интуиций.

Как отмечает Ауманн, для достижения равновесия Нэша вовсе не требуется никакого допущения о рациональности: «одна из самых простых и вместе с тем основополагающих идей, связанных с ограниченной рациональностью и с теорией игр в целом, состоит в том, что для достижения равновесия Нэша не требуется никакой рациональности; насекомые и даже цветы могут достигать и достигают равновесия Нэша, возможно даже лучше, чем люди»[342]. Одно из красноречивых подтверждений этого тезиса – эксперимент, демонстрирующий каким образом равновесие Нэша в смешанных стратеги-

[342] См.: *Aumann R.J.* Rationality and Bounded Rationality // Games and Economic Behavior. 1997. Vol. 21, № 1-2. P. 4.

ях может быть найдено стаей уток[343]. Эксперимент состоял в следующем. В пруд, в котором плавают утки, с двух разных точек бросают корм, с одной точки – каждые 5 секунд, с другой точки – каждые 10 секунд. Если бы в пруду была только одна утка, то ей выгоднее всего было бы подплыть к точке, где корм появляется чаще всего. Однако, если к этой точке одновременно подплывут все утки, то из-за высокой конкуренции появится риск остаться совсем без еды. Наиболее рациональной стратегией было бы разделиться на две команды, которые бы отправились к разным точкам таким образом, чтобы выигрыши (пропорциональные количеству корма) соответствовали равновесию Нэша. Удивительно, но утки, не обладающие репутацией рациональных субъектов, ведут себя в точности в соответствии с такой рациональной стратегий.

Последнее замечание оставляет возможность натуралистической интерпретации теоретико-игровых конструкций, в том смысле, что если стая уток способна к вычислению равновесия Нэша, то и нейронные сети в головном мозге могут быть к этому способны. Попробуем провести ряд параллелей между прагматикой и нейронауками, в частности, нейроэкономикой (что может служить основанием для косвенного подтверждения психологической релевантности теоретико-игровых моделей).

4.2.1. Теоретико-игровая прагматика и нейроэкономика. «Нейроэкономика – представляет собой нейробиологию принятия решений»[344]. Нейроэкономика – новая ис-

[343] См.: *Harper D.* Competitive foraging in mallards: “Ideal free” ducks // Animal Behaviour. 1982. Vol. 30. P. 575–584.

[344] См.: *Ключарев В.А., Шмидс А., Шестакова А.Н.* Нейроэкономика: нейробиология принятия решений // Экспе-

следовательская дисциплина, которая стремится связать в единую теорию нейробиологию и поведенческую экономику, то есть, выявить нейробиологические основания поведенческих эффектов, диагностируемых поведенческой экономикой. С точки зрения нейроэкономики, выбор оптимального поведения происходит на уровне специализированных нейронных сетей, которые обладают способностью оценивать доступные поведенческие альтернативы. Нейроэкономика предлагает следующую механистическую схему принятия решения: каждой из поведенческих альтернатив соответствует своя нейронная сеть, а итоговое решение принимается в результате сравнения степени активации каждой из этих сетей.

В одном из классических нейроэкономическую экспериментов,[345] описывающих механизмы решения перцептивных задач, испытуемым нужно было решить, глядя на ряд «зашумленных» изображений, что перед ними – лицо или здание. Как показал эксперимент, решение этой задачи происходит параллельно: одновре-

---

риментальная психология. 2011. №. 2. С. 14–35; Neuroeconomics: Decision Making and the Brain / eds. Glimcher P.W. et al. L.: Academic Press, 2008; *Politser P.* Neuroeconomics: A Guide to the New Science of Making Choices. Oxford: Oxford University Press, USA, 2008; *Glimcher P.W.* Foundations of Neuroeconomic Analysis. Oxford: Oxford University Press, USA, 2010; *Glimcher P.W.* Decisions, Uncertainty, and the Brain: The Science of Neuroeconomics. Cambridge MA: A Bradford Book, 2004.

[345] См.: *Heekeren H.R. et al.* A general mechanism for perceptual decision-making in the human brain. // Nature. 2004. Vol. 431, № 7010. P. 859–862; *Gold J.I., Heekeren H.R.* Neural Mechanisms for Perceptual Decision Making // Neuroeconomic. Decision Making and the Brain / ed. Glimcher P.W., Fehr E. Amsterdam: Academic Press, 2014. P. 355–372.

менно активируются области мозга, ответственные за восприятие лиц, и области мозга, ответственные за модели пространственных объектов (а степень активации той или иной нейронной сети соответствует качеству предъявляемого стимула). Принятие итогового решения в этой перцептивной задаче происходит путем сравнения альтернатив, за которое отвечает дорсолатеральная префронтальная кора (*dorsolateral prefrontal cortex*/ DLPFC).

Интересно, что ряд нейролингвистических экспериментов подтвердил активацию этой же области мозга при решении лингвистических задач, связанных с теоретико-игровой моделью дискурсивной анафоры[346] и теоретико-игровой моделью многозначных выражений[347]. Авторы этих экспериментов предлагают комбинированную схему вычисления значения многозначных выражений и выражений с дискурсивной анафорой, включающую в себя как лингвистические компоненты, так и компоненты принятия решений.

Каждому из формируемых семантических вариантов прочтения выражения соответствует отдельная вычислительная процедура, а сравнение получаемых в результате действия этих процедур альтернативных семантических потенциалов подчиняется общим нейроэкономическим механизмам принятия решения.

Безусловно, речь идет только об аналогии и на сегодняшний день нет прямых экспериментов, подтверждающих эмпирическую адекватность теоретико-игровых

[346] См.: *McMillan C.T. et al.* fMRI evidence for strategic decision-making during resolution of pronoun reference. // Neuropsychologia. 2012. Vol. 50, № 5. P. 674–687.

[347] См.: *McMillan C.T. et al.* Converging evidence for the processing costs associated with ambiguous quantifier comprehension // Frontiers in psychology. 2013. Vol. 4. P. 153.

моделей (главным образом это связано со сложностью детекции нейронных сетей, фиксирующих конкретные семантические конструкции). Однако перспектива сближения формальной прагматики и нейроэкономики (в равной степени использующих теорию игр как язык описания механизмов обработки информации) выглядит вполне правдоподобной, если учесть множественные структурные свойства, которые устройство естественного языка разделяет с устройством других когнитивных систем.

4.2.2. Что общего у языка и других когнитивных систем? Подчиняется ли прагматическая архитектура естественного языка некоторым общим принципам, характерным и для других когнитивных систем? Можно провести ряд аналогий между принципами, лежащими в основе естественного языка, и принципами, регулирующими систему зрительного восприятия (существуют параллели между устройством синтаксиса естественного языка и организацией сенсомоторной системы[348] , а также параллели между устройством синтаксиса естественного языка и организацией музыкального синтаксиса[349]).

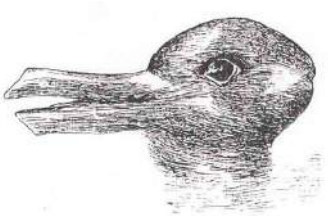
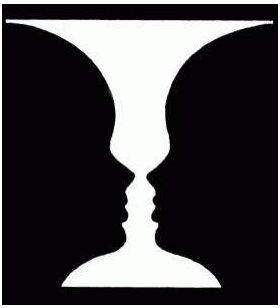
Укажем на некоторые общие эффекты, характерные для языка и системы зрительного восприятия, и приведем примеры действия этих эффектов в случае каждого когнитивного модуля.

---

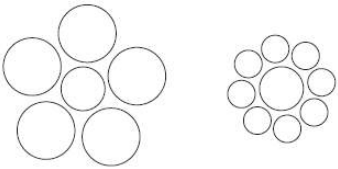
[348] См.: *Knott A.* Sensorimotor Cognition and Natural Language Syntax. Cambridge MA: MIT Press, 2011.

[349] См.: *Lerdahl F., Jackendoff R.* A Generative Theory of Tonal Music. Cambridge MA: MIT Press, 1983; *Patel A.D.* Music, Language, and the Brain. Oxford: Oxford University Press, 2008.

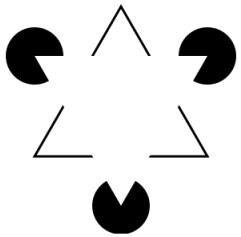
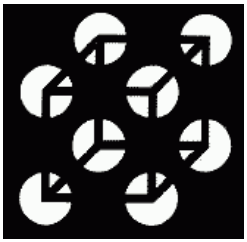
Эффект композициональности:
одни и те же входящие стимулы могут давать разную целостную информацию в зависимости от порядка сочетания элементов

Примеры проявления эффекта на уровне организации языка	Примеры проявления эффекта на уровне организации систем зрительного восприятия
1a. *«Парень клеит модель в клубе»*	*1b.*  *Рисунок 24.*
2a. *«Мать любит дочь».*	*2b.*  *Рисунок 25.*

Эффект контекстуальности:
контекстуальное окружение стимула влияет на результат обработки целостной конструкции

Примеры проявления эффекта на уровне организации языка	Примеры проявления эффекта на уровне организации систем зрительного восприятия
3a. *«[– Я хорошо готовлю?] –Ты варишь прекрасный кофе!» vs. «[–У меня хорошо получается готовить кофе?] –Ты варишь прекрасный кофе!»*	*3b.*  *Рисунок 26.*
4a. *Вася взял лук* [*и порезал его для салата*] *Вася взял лук* [*и выстрелил из него в мишень*]	*4b.*  *Рисунок 27.*

Эффект восполнения недостающей информации: *недостающая информация может быть восполнена на основании предшествующего опыта*

Примеры проявления эффекта на уровне организации языка	Примеры проявления эффекта на уровне организации систем зрительного восприятия
5a. *«Вася любит Машу, а она его – нет».*	*5b.*  *Рисунок 28.*
6a. *«Австро-венгерская империя дала миру шницель и гуляш, поляки гордятся своей неповторимой уткой с яблоками, финны варят суп из копчёного лосося на молоке, от которого пот выступает на лбу, и можно согреться на любом морозе, бельгийцы придумали картошку фри, у немцев в каждом регионе неповторимые сосиски, испанцы могут очень вкусно накормить несколько раз, <...> Англичане – прекрасные мореплаватели и инженеры»*	*6b.*  *Рисунок 29.*

Что лежит за этой аналогией? Почему язык и другие когнитивные систем обладают рядом общих свойств? Возможно, это сходство обусловлено тем, что в основе прагматического вывода и в основе обработки зрительной информации лежат схожие механизмы принятия решений, а именно механизмы байесовского обновления. Механизмы байесовской рациональности лежат в основе не только языковых, но и других когнитивных систем (к примеру, действие оптических иллюзий основано на байесовском обновлении информации[350]). В случае с обработкой языковой информации именно байесовская рациональность позволяет по высказыванию определить, в какой ситуации оно могло быть произнесено с большей вероятностью

Поскольку вычислительная нейробиология постулирует возможность реализации байесовских механизмов нейронными сетями,[351] нейроэкономическая модель принятия решения может быть распространена и на теоретико-игровую прагматику, открывая перспективы для создания *нейроэкономики речи* как исследовательского направления[352].

---

[350] См.: *Geisler W.S., Kersten D.* Illusions, perception and Bayes. // Nature neuroscience. 2002. Vol. 5. № 6. P. 508–510.

[351] См.: *Oaksford M., Chater N.* Bayesian Rationality: The probabilistic approach to human reasoning. Oxford: Oxford University Press, 2007; Bayesian Brain: Probabilistic Approaches to Neural Coding / eds. Doya K. et al. Cambridge MA: MIT Press, 2011; *Knill D., Richards W.* Perception as Bayesian Inference. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

[352] Также можно провести ряд параллелей между вычислительной нейробиологией и теорией оптимальности: см: *Blutner R.* Optimality-Theoretic Pragmatics Meets Experimental Pragmatics // ZAS Papers in Linguistics. 2009. Vol. 51. P. 27–52.

4.3. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ ПРАГМАТИКА И МЕТАФИЗИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Теоретико-игровая прагматика не только предлагает модели для самых разных прагматических феноменов, но и позволяет по-новому взглянуть на ряд старых философских споров. Один из таких споров касается природы различия между формальными языками и естественным языком.

4.3.1. Различие между формальными и естественными языками. Вопрос о механизмах порождения лингвистического значения стал причиной идейного противостояния (если не первой «лингвистической войны») между двумя «противоборствующими лагерями» в семантике и философии языка – философией логического анализа и философией обыденного языка.

Представители первого направления признают, что естественный язык является несовершенным инструментом, обладающим целым рядом конструктивных недостатков по сравнению с формальными языками. Эти идеи воплотились в знаменитом афоризме Б. Рассела – «у естественного языка нет логики». Несовершенство естественного языка отмечал и Р. Карнап: «непоследовательная и логически несовершенная структура естественного языка делает его совершенно непригодным для формального анализа»[353]. А Куайн посвятил целый раздел книги «Слово и объект»[354] обсуждению пороков естественного языка, к которым он относит референциальную непрозрачность, многозначность, двусмысленность и т.д.

[353] *Carnap R.* The Logical Syntax of Language. L., 1934. P.2.
[354] *Куайн У.* Слово и объект. М.: Праксис; Логос, 2000.

С другой стороны, для Дж. Остина или Г. Райла естественный язык служит не источником метафизических заблуждений, а некоторой имплицитной системой представлений. А задача философа, с их точки зрения, состоит в том, чтобы эксплицировать теоретические различия, которые имплицитно содержаться в обыденном языке. Естественный язык выполняет принципиально иные задачи по сравнению с формальными языками, его структурные особенности обусловлены спецификой коммуникативной задачи. Философия обыденного языка исходит из следующего рассуждения– если естественный язык является столь несовершенным инструментом для передачи мыслей, то почему же мы говорим именно на нем, а не на языках, которые похожи на идеальные формальные языки?

Данное противостояние основано на допущении, что между естественным языком и формальными языками лежит непреодолимая пропасть. Развитие лингвистики и философии языка продемонстрировало, что это допущение вряд ли стоит принимать. Преодоление разрыва между описанием структуры формальных и естественных языков, как нам кажется, проходило поэтапно на уровне синтаксического, семантического и прагматического описания.

Как показал Н. Хомский, с точки зрения устройства синтаксических правил, естественный язык может быть описан так же строго, как и формальные языки[355]. Вопреки Расселу, в синтаксическом устройстве естествен-

[355] См., напр., первые русские переводы пионерских работ Н. Хомского: *Хомский Н.* Синтаксические структуры // Новое в лингвистике. Вып. II. М., 1962. С. 412–527; *Хомский Н.* Аспекты теории синтаксиса. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972.

ного языка имеется определенная логика. Р. Монтегю показал[356], что семантика естественного языка может быть построена так же последовательно и эксплицитно, как и семантика формальных языков (правда для этого придется выйти за пределы первопорядковой логики). Методологическим критерием эксплицитности и последовательности для Монтегю является выполнение принципа композициональности (значение целого выражения должно вычисляться как функция от значения его частей). Однако Монтегю никогда последовательно не распространял свой подход на область прагматики, то есть на те особенности естественного языка, которые находились в фокусе внимания Грайса.

Нововведения и Хомского, и Монтегю, несмотря на несовместимые философские основания (Хомский придерживается крайних интерналистских, а Монтегю – крайних экстерналистских взглядов на природу лингвистического значения[357]), на сегодняшний день стали мэйнстримом в синтаксисе и в семантике и, более того, мирно уживаются в рамках объединяющих теорий[358].

---

[356] Одна из пионерских работ Р. Монтегю носит программное название «English as a Formal Language» (1970) (известная трудность чтения работ Монтегю привела к тому, что эту работу стали в шутку называть «English as a Foreign Language»).

[357] Что приводит и к разным взглядам на дисциплинарное положение семантики: для Хомского семантика это часть психологии, а в перспективе и биологии, а для Монтегю – семантика это часть математики. О дисциплинарном статусе семантики см.: *Partee B.H.* Semantics– mathematics or psychology? // Semantics from different points of view. Berlin: Springer, 1979. P. 1–14.

[358] См. напр.: *Heim I., Kratzer A.* Semantics in Generative Grammar. Oxford: Wiley-Blackwell, 1998.

Теоретико-игровая прагматика позволяет окончательно примирить два противоборствующих лагеря в философии языка, выступая третьим этапом примирения после генеративной грамматики и грамматики Монтегю. Теоретико-игровая прагматика позволяет утверждать, что естественный язык может на всех своих уровнях быть описан так же строго, как и формальные языки. Вместе с тем, именно теоретико-игровой подход показывает, что различие между формальными и естественными языками заключается не в устройстве синтаксиса или семантики, а в устройстве прагматики. Поскольку, с точки зрения прагматической архитектуры, формальные языки можно считать частными (если не сказать вырожденными) случаями естественного языка, специфицированными для крайне некооперативных контекстов[359].

Естественный язык оптимизирован для целей коммуникации, поэтому главный, с точки зрения философии логического анализа, недостаток естественного языка – отсутствие однозначного соответствия между лингвистическими формами и значениями, на деле не доставляет каких-либо трудностей эмпирическим Слушающим и Говорящим, поскольку они разделяют общее знание о структуре коммуникации и исходят из взаимного допущения о рациональности использования языковых ресурсов.

[359] Примеры таких некооперативных контекстов есть и в естественно-языковой коммуникации: стиль математической статьи или стиль юридического документа являются прагматически аномальными с точки зрения устройства привычной коммуникации.

4.3.2. Концепция значения в теоретико-игровой прагматике: назад к Витгенштейну. Теоретико-игровая прагматика позволяет примирить философию обыденного языка и философию логического анализа в том числе и потому, что исходит из трактовки лингвистического значения, которая объясняет взаимодействие двух восходящих к Фреге фундаментальных принципов устройства языка: *принципа композициональности* (значение целого выражение представляет собой функцию от значения частей) и *принципа контекстуальности* (значение целого выражения зависит от контекстуального окружения).

Оба эти принципа хорошо сочетаются в рамках интерактивной (когнитивной) трактовки лингвистического значения. В такой трактовке значение представляет собой совокупность интерактивных процессов, включенных в семантическую и прагматическую интерпретацию синтаксической формы и ее контекстуального окружения. Как замечает Е.Г. Драгалина-Черная, «принцип контекстуальности связан с ответом именно на когнитивный вопрос – как возможно значение и как возможно понимание значения. В свою очередь, перспектива не семантического, но когнитивного истолкования принципа композициональности открывается, на мой взгляд, динамической трактовкой контекста как процедуры оценки предложения. Применяя локально принцип композициональности на каждой стадии оценки предложения, мы будем иметь дело не столько со значениями его частей, сколько с контекстно-зависимыми потенциалами значений»[360].

[360] *Драгалина-Черная Е.Г.* Контекстуальность и композициональность. От принципа Фреге к когнитивным семантикам // Рацио.ru. 2009. № 2. С. 82–83.

Теоретико-игровая прагматика может рассматриваться как формальное воплощение когнитивного истолкования принципов контекстуальности и композициональности, поскольку в ней каждому элементу синтаксиса сопоставляется не конструкция на формальном метаязыке, а сигнальная игра (взаимодействие сигнальных игр порождает итоговое прагматическое значение). В такой модели уже минимальный элемент семантики несет в себе контекстуальную информацию (через учет вероятностей и условных вероятностей), а их взаимодействие порождает эффект контекстуального обновления. С точки зрения интерактивной трактовки значения, «разделение труда» между формальной семантикой и формальной прагматикой выглядит следующим образом: первая описывает, как взаимодействие компонентов значения, сопоставляемых каждой синтаксической единице, порождает возможные значения предложения (семантические потенциалы), а вторая – как взаимодействие семантических потенциалов между собой и с контекстуальным окружением актуализирует тот или иной семантический потенциал в конкретном контексте (тем самым порождая значение высказывания, а не предложения).

Интерактивная трактовка значения в теоретико-игровой прагматике позволяет утверждать, что это исследовательское направление не только развивает концепцию языковых игр позднего Витгенштейна, но и позволяет преодолеть «атеоретический» характер его поздней философии, объединив в рамках единой формальной теории идею языковых игр как с представлениями Грайса об особой логике речевого общения, так и с установкой Монтегю на композициональной характер описания процедуры вычисления лингвистического значения.

– Заключение –

Ты пишешь на листе, и смысл означен
И закреплен блужданьями пера,
Для сведущего до конца прозрачен:
На правилах покоится игра.
Г. Гессе. Игра в бисер

Математическая теория игр нашла множество успешных приложений в самых разных областях знания и имеет все основания для того, чтобы стать *lingua franca* социальных наук. Однако применение аппарата теории игр в логике и анализе естественного языка выходит за пределы традиционной области применений и требуют отдельного обоснования. В этой книге мы стремились показать, что теоретико-игровые средства логического анализа не сводятся к экзотическим формализмам, но представляют собой когерентную исследовательскую программу, базирующуюся на фундаментальных философских интуициях относительно структур человеческой рациональности.

Сближение концептуальных языков логики и теории игр служит источником взаимного обогащения обеих дисциплин. Нашей преимущественной задачей была демонстрация плодотворности применения теоретико-игрового инструментария в сфере логической семантики и прагматики. Нетрудно, однако, привести множество примеров, свидетельствующих об обогащении самой теории игр за счет логики и философии. Ограничимся одним ярким примером взаимного влияния логики и теории игр. В 1969 году Д. Льюис создает свою теорию конвенций[361] под непосредственным влиянием вышед-

[361] См.: *Lewis D.* Convention: A philosophical study. Cambridge MA: Harvard University Press, 1969.

шей девятью годами ранее книги Шеллинга «Стратегия конфликта»[362]. Льюис не только впервые в истории философии применяет теоретико-игровые инструменты анализа для прояснения внутренних проблем логической семантики, но также попутно формулирует такие основополагающие для современной теории игр понятия как *сигнальные игры* и *общее знание*, формализованные впоследствии в работах И. Чо и Д. Крепса[363] и Р. Ауманна[364], соответственно. Последний, в свою очередь, не только дает строгое определение общему знанию, но и формулирует понятие *коррелированного равновесия*[365], которое, помимо прочих успешных применений, используется для формальной экспликации теории конвенций Льюиса[366].

Продуктивное взаимодействие логики и теории игр свидетельствует об их общих концептуальных основаниях, открывая захватывающую перспективу создания единого междисциплинарного языка для всех социальных дисциплин, исследующих мультиагентные интеракции. Как отмечает Ауманн, «теория игр представ-

---

[362] См.: *Schelling T.* The Strategy of Conflict. Cambridge MA: Harvard University Press, 1960 (рус. пер.: *Шеллинг Т.* Стратегия конфликта. М.: ИРИСЭН, 2007).

[363] См.: *Cho I.-K., Kreps D.M.* Signaling Games and Stable Equilibria // The Quarterly Journal of Economics. 1987. Vol. 102, № 2. P. 179–221.

[364] См.: *Aumann R.* Agreeing to Disagree // Annals of Statistics. 1976. Vol 4(6). P. 1236–1239.

[365] См.: *Aumann R.* Subjectivity and Correlation in Randomized Strategies // Journal of Mathematical Economics. 1974. Vol. P. 67–96; *Aumann R.* Correlated Equilibrium as an Expression of Bayesian Rationality // Econometrica. 1987. Vol. 55(1). P. 1-18.

[366] См.: *Vanderschraaf P.* Convention as Correlated Equilibrium // Erkenntnis. 1995. Vol. 42, № 1. P. 65–87.

ляет собой некоторую общую теорию, единую область для рациональных аспектов социальных наук, где “социальное” понимается в широком смысле, включающем в качестве игроков как людей, так и других не принадлежащих к человеческому роду существ (компьютеры, животных, растения). В отличие от экономики и политических наук, теория игр не прибегает к разнообразным конструкциям *ad hoc*, чтобы сосредоточиться на рассмотрении специальных вопросов, таких как совершенная конкуренция, монополия, олигополия, международная торговля, системы налогообложения или голосования, политика сдерживания и т.д. Теория игр направлена скорее на создание общих методов, которые могут быть использованы для изучения любых интерактивных ситуаций в принципе, чем на конкретные применения этих методов»[367]. Эти общие методы позволяют сформулировать с большей точностью традиционные задачи исследования социальных интеракций, выявляя не только их внутренние взаимосвязи, но и зачастую неожиданное родство с проблематикой как смежных, таких как нейропсихология, так и, казалось бы, весьма далеких от исследования социальных феноменов дисциплин, скажем, квантовой физики. Уникальный унифицирующий потенциал теории игр вселяет надежду на достижение более глубокого понимания не только природы и дисциплинарных границ *logica ludicra*, но и принципов рационального действия *homo ludens* как интерактивного и целесообразного следования правилу.

[367] *Aumann R.* Game Theory // The New Palgrave, A Dictionary of Economics. Vol. 2. / eds. J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman. L.; Basingstoke: Macmillan, 1987. P. 460.

– Литература –

Ажеж К. Человек говорящий. Вклад лингвистики в гуманитарные науки. М.: УРСС, 2003.

Аристотель. Метафизика // Аристотель. Соч. В 4 т. М.: Мысль, 1975. Т. 1. С.65–367.

Аристотель. Топика // Аристотель. Сочинения: в 4 т. Т. 2. М.: Мысль, 1978. С.347–532.

Беньямин В. Маски времени: эссе о культуре и литературе. Спб.: Симпозиум, 2004.

Биллок В., Цоу Б. Увидеть запрещенные цвета // В мире науки. 2010. №4. С. 36–43.

Бувресс Ж. Правила, диспозиции и габитус // Социоанализ Пьера Бурдьё. Альманах Российско-французского центра социологии и философии Российской Академии наук. М.: Институт экспериментальной социологии; СПб.: Алетейя, 2001. С. 224–249.

Бурбаки Н. Теория множеств. М.: Мир, 1965.

ван Еемерен Ф., Хотлоссер П. Аргументация и разумность. О поддержании искусного баланса в стратегическом маневрировании // Мысль. 2006. № 6. С. 7–22.

Васильев Н.А. Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989.

Васюков В.Л. Не-фегевская логика и Пост-Трактатная онтология // Труды научно-исследовательского семинара логического центра Института философии РАН. М., 1998. С. 131–138.

Васюков В.Л. Ситуации и смысл: не-не-фрегевская (метафорическая) логика I // Логические исследования. Вып. 6. М., 1999. С.138–152.

Васюков В.Л. Ситуации и смысл: не-не-фрегевская (метафорическая) логика II. // Логические исследования. Вып. 9. М., 2002. С. 64–89.

Васюков В.Л. Научное открытие и контекст абдукции // Философия науки. 2003. Вып.9. С. 180–205.

Васюков В.Л. Квантовая логика. М.: Per Se, 2005.

Вежбицкая А. Семантические универсалии и базисные концепты. М.: Языки славянской культуры, 2011.

Витгенштейн Л. Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы (часть II, книга 1). М., 1994.

Литература

Витгенштейн Л. О достоверности // Витгенштейн Л. Философские работы Ч.1.. М.: Гнозис, 1994. С. 323–405.

Витгенштейн Л. Философские исследования // Л. Витгенштейн. Философские работы. Ч.1. М.: Гнозис, 1994. С.75–319.

Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008.

Витгенштейн Л. Некоторые замечания о логической форме // Витгенштейн Л. Дневники. 1914–1916. . М.: Канон+, 2009. С. 321–329.

Витгенштейн Л. Желтая книга // Хинтикка Я. О Витгенштейне. Витгенштейн Л. Из «лекций» и «заметок». М.: Канон+, 2013. С. 103–156.

Войнрих Х. Лингвистика лжи // Язык и моделирование социального взаимодействия. М.: Прогресс, 1987.

Вуйцицкий Р. Формальное построение ситуационной семантики // Синтаксические и семантические исследования неэкстенсиональных логик / ред. В.А. Смирнов. М., 1989. С. 5–28.

Гордон Д., Лакофф Дж. Постулаты речевого общения // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 16. М.: Прогресс, 1985. С. 276–302.

Грайс Г.П. Логика и речевое общение // Новое в зарубежной лингвистике / под ред. Е.В. Падучевой. М.: Прогресс, 1985. Вып. XVI. С. 217–238.

Грайс Г.П. Значение говорящего, значение предложения и значение слова // Философия языка / ред. Д. Серль. М.: Едиториал УРСС, 2009. С. 75–98.

Декарт Р. Возражения некоторых ученых мужей против изложенных выше «Размышлений» с ответами автора // Декарт Р. Сочинения. Т.2. М.: Мысль, 1994. С. 203–417.

Долгоруков В.В. Экспликация схоластических диспутов с предписаниями (disputationes de obligationibus) средствами логической прагматики // Философия. Язык. Культура (Вып.2) / отв. ред. Ю.В. Горбатова. СПб. : Алетейя, 2011. С. 113–119.

Долгоруков В.В. Онтологический статус прагматических ограничений с точки зрения теории игр и теории оптимальности // Известия Уральского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. 2012. № 1. С. 58–66.

Долгоруков В.В. Металингвистическое отрицание с точки зрения равновесной семантики // Онтология негативности / отв. ред. Е. Г. Драгалина-Черная. М.: Канон+, 2015 (в печати).

Литература

Драгалина-Черная Е.Г. Контекстуальность и композициональность. От принципа Фреге к когнитивным семантикам // Рацио.ru. 2009. № 2. С. 66–84.

Драгалина-Черная Е.Г. Онтологии для ∀беляра и ∃лоизы. М.: Издательский Дом НИУ ВШЭ, 2012.

Драгалина-Черная Е.Г. Экзистенциальные конструкции первого лица: узус и рацио // Эпистемология и философия науки. 2012. Т. 33. № 3. С. 32–47.

Драгалина-Черная Е.Г. Парадокс индоктринации в логике социального софтвера // Рацио.ru. 2013. № 11. С. 75–94.

Драгалина-Черная Е.Г. Диспуты с предписаниями: между дидактическим диалогом и диалогической семантикой // Многоликая софистика: нелегитимная аргументация в интеллектуальной культуре Европы Средних Веков и раннего Нового времени/ отв. ред. П.В. Соколов. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2015 (в печати).

Драгалина-Черная Е.Г. Фобия логического пространства: Людвиг Витгенштейн об отрицании и противоречии // Онтология негативности. М.: Канон+ , 2015 (в печати).

Дэвидсон Д. Общение и конвенциональность // Философия, логика, язык / Под ред. Д. П. Горского и В. В. Петрова. М.: Прогресс, 1987. С. 213–233.

Жильсон Э. Избранное: Христианская философия. М.: РОССПЭН, 2004.

Зайцев Д.В. Обобщенная релевантная логика и модели рассуждений. М.: Креативная экономика, 2010.

Зайцев Д.В., Маркин В.И. Воображаемая логика-2: реконструкция одного из вариантов знаменитой логической системы Н.А.Васильева // Труды научно-исследовательского семинара Логического центра Института философии РАН. М., 1999. С.134–142.

Йех Т. Теория множеств и метод форсинга. М.: Мир, 1973.

Камю А. Бунтующий человек. М., 1990.

Кант И. Единственно возможное основание для доказательства бытия Бога// Кант И. Собрание сочинений в восьми томах. Т.1. М.: Чоро, 1994. С. 383–498.

Кант И. Критика чистого разума // Кант И. Собрание сочинений в восьми томах. Т. 3. М.: Чоро, 1994.

Кант И. Логика. 1800 // Кант И. Собрание сочинений в восьми томах. Т. 8. М.: Чоро, 1994. С. 266–398.

Литература

Карпенко А.С. Логики Лукасевича и простые числа. М.: Либроком, 2009.

Кибрик А.А. Механизмы устранения референциального конфликта // Моделирование языковой деятельности в интеллектуальных системах /под ред. А.Е. Кибрика и А.С. Нариньяни. М: Наука, 1987. С. 128–145.

Кислов А.Г. Смеховые «языковые игры»: подмена правил и эффект узнавания // Докса : Збірник наукових праць з філософії та філолгії. Вип. 5. Логос і праксис сміху. Одеса, 2004. С. 107–113.

Ключарев В.А., Шмидс А., Шестакова А.Н. Нейроэкономика: нейробиология принятия решений // Экспериментальная психология. 2011. №. 2. С. 14–35.

Куайн У. Слово и объект. М.: Праксис; Логос, 2000.

Куайн У. Философия логики. М.: Канон+, 2008.

Кэрролл Л. Алиса в стране чудес. Алиса в зазеркалье. М.: Наука, 1978.

Кэрролл Л. История с узелками. М.: Мир, 2000.

Лавкрафт Г. За гранью времен. СПб.: Азбука, 2014.

Лакофф Дж. Прагматика в естественной логике // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 16. М.: Прогресс, 1985. С. 439–470.

Лисанюк Е.Н. Принцип кооперации и некооперативные диалоговые игры // Материалы XI Международной конференции «Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке» 24-26 июня 2010 г. / под ред. И.Б. Микиртумова и др. СПб., 2010. С. 23–25.

Лисанюк Е.Н. Полемика и средневековый логический “диспут” // Полемическая культура и структура научного текста в Средние века и раннее Новое время / Отв. ред. Ю.В. Иванова. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. С. 128–156.

Макеева Л.Б. Язык, онтология и реализм. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2011.

Малкольм Н. Людвиг Витгенштейн. Воспоминания // Людвиг Витгенштейн: человек и мыслитель. М.: Прогресс, 1993. С. 31–96.

Мамардашвили М.К. Картезианские размышления. М.: Прогресс, 1993.

Мизес Л. Человеческая деятельность: Трактат по экономической теории. Челябинск: Социум, 2005.

Микиртумов И.Б. Теория смысла и интенсиональная логика. СПб.: СПбГУ, 2006.

Минский М. Остроумие и логика когнитивного бессознательного // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 23. М., 1988. С. 281–309.

Монтегю Р. Прагматика // Семантика модальных и интенсиональных логик. М., 1981. С.254–279.

Монтегю Р. Прагматика и интенсиональная логика // Семантика модальных и интенсиональных логик. М., 1981. С.223–253.

Остин Дж. Три способа пролить чернила. Спб.: Алетейя, 2006.

Падучева Е.В. Тема языковой коммуникации в сказках Льюиса Кэрролла // Семиотика и информатика. 1982. № 18. С. 76–119.

Падучева Е.В. Высказывание и его соотнесенность с действительностью (Референциальные аспекты семантики местоимений). М.: Наука, 1985.

Падучева Е.В. Акцентный статус как фактор лексического значения // Известия РАН. Серия литературы и языка. 2003. №2. С. 3–16.

Печерский С.Л., Беляева А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие. СПб.: Изд-во Европ. Ун-та в С.-Петербурге, 2001.

Пирс Ч.-С. Рассуждение и логика вещей. М.: Изд-во РГГУ, 2005.

Рикер П. Я-сам как другой. М.: Изд-во гуманитарной литературы, 2008.

Сакс О. Антрополог на Марсе. М.: Астрель, 2012.

Серль Дж. Косвенные речевые акты // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. XVII. Теория речевых актов. М., 1986. С. 195–222.

Серль Дж. Что такое речевой акт // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 17. М.: Прогресс, 1986. С. 151–169.

Серль Дж., Вандервекен Д. Основные понятия исчисления речевых актов // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 18. М.: Прогресс, 1986. С. 242–263.

Серл Дж. Что такое институт? // Вопросы экономики. 2007. №8. С. 5–27.

Смирнова Е.Д. Логика и философия. М.: РОССПЭН, 1996.

Сокулер З.А. Людвиг Витгенштейн и его место в философии XX века. Долгопрудный: Аллегро-Пресс, 1994.

Стросон П. Намерение и конвенция в речевых актах // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 17. М.: Прогресс, 1986. С.131–150.

Сушко Р. Не-фрегевская логика и теории, основанные на ней // Неклассическая логика. М., 1970. С.349–383

Томаселло М. Истоки человеческого общения. М.: Языки славянских культур, 2011.

Уинч П. Идея социальной науки и ее отношение к философии. М.: Русское феноменологическое общество, 1996.

фон Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.

Френкель А., Бар-Хиллел И. Основания теории множеств. М.: Мир, 1966.

Хайек Ф. Индивидуализм и экономический порядок. М.: Изограф, 2001.

Хеллер Дж. Уловка-22. Киев: Трамвай, 1995.

Хомский Н. Синтаксические структуры // Новое в лингвистике. Вып. II. М., 1962. С. 412–527.

Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972.

Хинтикка Я. Логико-эпистемологические исследования. М.: Прогресс, 1980.

Чёрч А. Введение в математическую логику. М., 1960.

Шеллинг Т. Стратегия конфликта. М.: Ирисэн, 2007.

Шмелев А.Д. Русский язык и внеязыковая действительность. М.: Языки славянской культуры, 2002.

Шпербер Д., Уилсон Д. Релевантность // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 23: Когнитивные аспекты языка. М.: Прогресс, 1988. С. 212–257.

Юм Д. Трактат о человеческой природе // Сочинения в 2-х т. Т. 1. М.: Мысль, 1996.

Aczel P. Algebraic Semantics for Intensional Logics, I // Properties, Types and Meaning / eds. G.Chierchia, B.H.Partee, R.Turner. Dordrecht: Kluwer, 1989. P. 17–45.

Allott N.E. Pragmatics & Rationality: PhD thesis. University College London, 2007.

Asher N., Lascarides A. Logics of Conversation. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

Atlas J.D. Logic, Meaning, and Conversation. Oxford: Oxford University Press, 2005.

Asher N. Lexical Meaning in Context: A Web of Words. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

Attardo S. Violation of conversational maxims and cooperation: The case of jokes // Journal of Pragmatics. 1993. Vol. 19, № 6. P. 537–558.

Attardo S. Locutionary and perlocutionary cooperation: The perlocutionary cooperative principle // Journal of Pragmatics. 1997. Vol. 27, № 6. P. 753–779.

Aumann R. Correlated Equilibrium as an Expression of Bayesian Rationality // Econometrica. 1987. Vol. 55(1). P. 1–18.

Aumann R. Game Theory // The New Palgrave, A Dictionary of Economics. Vol. 2. / eds. J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman. L.; Basingstoke: Macmillan, 1987. P. 460-482.

Aumann R. Rationality and Bounded Rationality // Games and Economic Behavior. 1997. Vol. 21, № 1-2. P. 2–14.

Aumann R. Interactive epistemology I: Knowledge // International Journal of Game Theory. 1999. Vol. 28, № 3. P. 263–300.

Aumann R. Interactive Epistemology II: Probability // International Journal of Game Theory. 1999. Vol. 28, № 3. P. 301–314.

Aumann R., Brandenburger A. Epistemic Conditions for Nash Equilibrium // Econometrica. 2013. Vol. 63, № 5. P. 1161–1180.

Bach K. Conversational Implicature // Mind & Language. 1994. Vol. 9. P. 124–162.

Bach K. You don't say? // Synthese. 2001. Vol. 127. P. 11–31.

Bar-Hillel Y. Out of the Pragmatic Wastebasket // Linguistic Inquiry. Vol. 2, № 3. P. 401–407.

Barth E.M., Krabbe E.C. From Axiom to Dialogue: A Philosophical Study of Logics and Argumentation. Berlin: Walter de Gruyter, 1982.

Barwise J., Perry J. Situations and Attitudes. Cambridge MA: MIT Press, 1983.

Bayesian Brain: Probabilistic Approaches to Neural Coding / eds. K. Doya et al. Cambridge MA: MIT Press, 2011.

Beaney M. Wittgenstein on Language: From Simples to Samples // The Oxford Handbook of Philosophy of Language. N.Y.: Oxford University Press, 2009. P. 40–59.

Benz A., van Rooij R. Optimal assertions, and what they implicate. A uniform game theoretic approach // Topoi. 2007. Vol. 26, № 1. P. 63–78.

Benz A. Errors in Pragmatics // Journal of Logic, Language and Information. 2011. Vol. 21, № 1. P. 97–116.

Benz A. On a super large fixed-point of common information in multi-agent signalling games // Logic Journal of IGPL. 2011. Vol. 20, № 1. P. 94–120.

Benz A., Jasinskaja K., Salfner F. Implicature and discourse structure: An introduction // Lingua. 2013. Vol. 132. P. 1–12.

Beyssade J.-M. La philosophie première de Descartes. Paris: Flammarion, 1979.

Billock V.A., Gleason, G. A., Tsou B. H. Perception of forbidden colors in retinally stabilized equiluminant images: an indication of softwired cortical color opponency? // Journal of Optical Society of America. 2001.Vol. 18, No. 10. P. 2398 –2403.

Billock V.A., Tsou B. H. Seeing Forbidden Colors // Scientific American. 2010, Vol. 302, No. 2, P. 72–77.

Blass A. A game semantics for linear logic // Annals of Pure and Applied Logic. 1992. Vol. 56, № 1-3. P.183–220.

Blome-Tillmann M. Conversational implicature and the cancellability test // Analysis. 2008. Vol. 68, № 2. P. 156–160.

Bloor D. Wittgenstein on Rules and Institutions, London: Routledge, 1997.

Blutner R. Optimality-Theoretic Pragmatics Meets Experimental Pragmatics // ZAS Papers in Linguistics. 2009. Vol. 51. P. 27–52.

Bonanno G. Epistemic foundations of game theory // Working Papers, Department of Economics, UC Davis. Davis, Calif.: Dep. of Economics, Univ. of California, 2012. Vol. 95616, № 530. P. 1–69.

Brams S. J. To Mobilize or Not to Mobilize: Catch-22s in International Crises // International Studies Quarterly. 1999. Vol.43, No. 4. P. 621–640 .

Brams S.J., Jones C.B. Catch-22 and King-of-the-Mountain Games: Cycling, Frustration, and Power // Rationality and Society. 1999. Vol.11, No 2. P. 139–167.

Brams S. Game theory and the humanities: Bridging two worlds. Cambridge MA, 2011.

Borge S. Communication, Cooperation and Conflict // ProtoSociology. 2012. Vol. 29. P. 223–242.

Brandenburger A. The power of paradox: some recent developments in interactive epistemology // International Journal of Game Theory. 2007. Vol. 35, № 4. P. 465–492.

Brandenburger A. The Language of Game Theory. Putting Epistemics into the Mathematics of Games. New Jersey; L.: World Scientific, 2014.

Brumark Å. Non-observance of Gricean maxims in family dinner table conversation // Journal of Pragmatics. 2006. Vol. 38, № 8. P. 1206–1238.

Burton-Roberts N. Presupposition-cancellation and metalinguistic negation: a reply to Carston // Journal of Linguistics. 1999. Vol. 35, № 02. P. 347–364.

Burton-Roberts N. On Horn's dilemma: presupposition and negation // Journal of Linguistics. 2008. Vol. 25, № 01. P. 95–125.

Burton-Roberts N. On Grice and cancellation // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 48, № 1. P. 17–28.

Campbell J. The Liar's Tale: A History of Falsehood. N.Y.; L.: W. W. Norton & Company, 2002.

Capone A. On Grice's circle (a theory-internal problem in linguistic theories of the Gricean type) // Journal of Pragmatics. 2006. Vol. 38, № 5. P. 645–669.

Carmichael F. Catch-22 in a Signalling Game // Journal of Institutional and Theoretical Economics. 2002. Vol. 158, No. 3. P. 375–392.

Carnap R. The Logical Syntax of Language. L., 1934.

Carston R. Metalinguistic negation and echoic use // Journal of Pragmatics. 1996. Vol. 25, № 3. P. 309–330.

Carston R., Noh E.J. A truth-functional account of metalinguistic negation, with evidence from Korean // Language Sciences. 1996. Vol. 18. P. 485–504.

Carston R. Negation, 'presupposition' and the semantics/pragmatics distinction // Journal of Linguistics. 1998. Vol. 34, № 2. P. 309–350.

Carston R. Negation, "presupposition" and metarepresentation: a response to Noel Burton-Roberts // Journal of Linguistics. 1999. Vol. 35, № 2. P. 365–389.

Cavicchio F., Poesio M. (Non)cooperative Dialogues: The Role of Emotions // Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2012. Vol. 54, № 4. P. 546–559.

Chapman S. Paul Grice: Philosopher and Linguist. Basingstoke; NY: Palgrave Macmillan, 2005.

Chapman S. Some observations on metalinguistic negation // Journal of Linguistics. 2008. Vol. 32, № 02. P. 387–402.

Chilton P. Co-operation and non-co-operation: Ethical and political aspects of pragmatics // Language & Communication. 1987. Vol. 7, № 3. P. 221–239.

Cho I.-K., Kreps D.M. Signaling Games and Stable Equilibria // The Quarterly Journal of Economics. 1987. Vol. 102, № 2. P. 179–221.

Clark R., Parikh P. Game theory and discourse anaphora // Journal of Logic, Language and Information. 2007. Vol. 16, № 3. P. 265–282.

Clark R. Generalized Quantifiers and Number Sense // Philosophy Compass. 2011. Vol. 6, № 9. P. 611–621.

Clark R. Meaningful Games: Exploring Language with Game Theory. Cambridge MA: The MIT Press, 2012.

Clark A. Qualia and the Psychophysiological Explanation of Color Perception // Synthese. 1985. Vol. 65, No. 3. P. 377-405

Colonna Dahlman R. Conversational Implicatures Are Still Cancellable // Acta Analytica. 2012. Vol. 28, № 3. P. 321–327.

Concise Encyclopedia of Pragmatics / ed. Mey J.L. Amsterdam: Elsevier, 1998.

Coulmas F. Language and Economy. Oxford: Blackwell, 1993.

Crane H.D., Piantanida T.P. On seeing reddish green and yellowish blue // Science. 1983. Vol. 221, P.1078–1080.

Davies B.L. Grice's Cooperative Principle: Meaning and rationality // Journal of Pragmatics. 2007. Vol. 39, № 12. P. 2308–2331.

Davies C., Katsos N. Are speakers and listeners "only moderately Gricean"? An empirical response to Engelhardt et al. (2006) // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 49, № 1. P. 78–106.

Davis W.A. Implicature: Intention, Convention, and Principle in the Failure of Gricean Theory. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Davis W.A. Meaning, Expression, and Thought. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

de Bruin B. Game Theory in Philosophy // Topoi. 2005. Vol. 24, № 2. P. 197–208.

de Bruin B. Common knowledge of payoff uncertainty in games // Synthese. 2007. Vol. 163, № 1. P. 79–97.

de Bruin B. Common knowledge of rationality in extensive games // Notre Dame Journal of Formal Logic. 2008. Vol. 49, № 3. P. 261–280.

de Bruin B. Explaining Games: The Epistemic Programme in Game Theory. Dordrecht: Springer, 2012.

de Jaegher K. The evolution of Horn's rule // Journal of Economic Methodology. 2008. Vol. 15, № 3. P. 275–284.

Dekker P., van Rooij R. Bi-Directional Optimality Theory: An Application of Game Theory // Journal of Semantics. 2000. Vol. 17, № 3. P. 217–242.

Dishkant H. An Extension of the Lukasiewicz Logic to the Modal Logic of Quantum Mechanics // Studia Logica. 1976. Vol. 37, No 2. P. 149–155.

Doerge F.C., Siebel M. Gricean communication and transmission of thoughts // Erkenntnis. 2008. Vol. 69, № 1. P. 55–67.

Douven I. The pragmatics of belief // Journal of Pragmatics. 2010. Vol. 42, № 1. P. 35–47.

Dragalina-Chernaya E. L'interprétation performative du cogito cartésien // Cahiers de philosophie de l'Université de Caen. 2013. No. 50: Figures du cogito. P. 121–140

Dragalina-Chernaya E. The logic of colors in model-theoretical and game-theoretical perspectives // Логические исследования. 2013. No. 19. P. 23–32.

Dragalina-Chernaya E. The logic of forbidden colours // Эпистемология и философия науки. 2013. № 4. С. 136–149.

Dragalina-Chernaya E. Logical hylomorphism revisited // Philosophy, Mathematics, Linguistics: Aspects of Interaction 2014 (PhML-2014). St. Petersburg : The Euler International Mathematical Institute, 2014. P. 6–11.

Dunn M., Restall G. Relevance Logic // Handbook of Philosophical Logic (2nd ed.) / eds. D.M. Gabbay, F. Guenthner. Vol. 6. Dordrecht: Springer, 2005. P.1–128.

Dutilh Novaes C. Formalizing Medieval Logical Theories. Dordrecht: Springer, 2007.

Dutilh Novaes C. Medieval Obligationes as a theory of discursive commitment management // Vivarium. 2011. Vol. 49. P. 240–257.

Ehrenfeucht A. An application of games to the completeness problem for formalized theories // Fundamenta Mathematicae. 1961. № 49. P. 129–141.

Engelhardt P., Bailey K., Ferreira F. Do speakers and listeners observe the Gricean Maxim of Quantity? // Journal of Memory and Language. 2006. Vol. 54, № 4. P. 554–573.

Engelhardt P.E. Are listeners “fully” Gricean?: A comment on Davies and Katsos (2013) // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 49, № 1. P. 107–113.

Ehrenfeucht A. An application of games to the completeness problem for formalized theories // Fundamenta Mathematicae. 1961. Vol. 49. P. 129–141.

Experimental Pragmatics / eds. I.A. Noveck, D. Sperber. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2004.

Favereau O. Quand les parallèles se rencontrent : Keynes et Wittgenstein, l'économie et la philosophie //Revue de Métaphysique et de Morale. 2005. No. 3: Économie et philosophie aujourd'hui. P. 403–427.

Feferman S. What Kind of Logic is «Independence Friendly» Logic? // The Philosophy of Jaakko Hintikka (Library of Living Philosophers. Vol. 30) / eds. R.E. Auxier, L.E. Hahn. Chicago: Open Court, 2006. P.453–469.

Felscher W. Dialogues as a Foundation for Intuitionistic Logic // Handbook of Philosophical Logic / eds. D. Gabbay, F. Guenthner. Dordrecht: Springer, 2002. P. 115–145.

Fermüller C.G., Kosik R. Combining supervaluation and degree based reasoning under vagueness // Proceedings of LPAR 2006. Dordrecht: Springer, 2006. P. 212–226.

Fermüller C.G. Revisiting Giles – connecting bets, dialogue games, and fuzzy logics // Games: Unifying Logic, Language, and Philosophy / eds. O. Majer, A.-V. Pietarinen, T. Tulenheimo. Dordrecht: Springer, 2009. P. 209–227.

Fitch W.T., Hauser M.D., Chomsky N. The evolution of the language faculty: clarifications and implications. // Cognition. 2005. Vol. 97, № 2. P. 179–210.

Flood E.T. Descartes's Comedy of Error // Modern Language Notes. 1987. Vol. 102. P. 847–866.

Franke M. Signal to Act: Game Theory in Pragmatic: PhD thesis. Universiteit van Amsterdam, 2009.

Franke M., de Jager T., van Rooij R. Relevance in Cooperation and Conflict // Journal of Logic and Computation. 2009. Vol. 22, № 1. P. 23–54.

Franke M., Jäger G. Bidirectional Optimization from Reasoning and Learning in Games // Journal of Logic, Language and Information. 2011. Vol. 21, № 1. P. 117–139.

Franke M. Quantity implicatures, exhaustive interpretation, and rational conversation // Semantics and Pragmatics. 2011. Vol. 4. P. 1–82.

Franke M., Jäger G., van Rooij R. Vagueness, Signaling and Bounded Rationality // New Frontiers in Artificial Intelligence / eds. T. Onada, D. Bekki, E. McCready. Berlin; Heidelberg: Springer, 2011. P. 45–59.

Franke M. Game Theoretic Pragmatics // Philosophy Compass. 2013. Vol. 8, № 3. P. 269–284.

Franke M. Pragmatic Reasoning About Unawareness // Erkenntnis. 2013. Vol. 79. P. 729–767.

Fraser B. Perspectives on politeness // Journal of Pragmatics. 1990. Vol. 14, № 2. P. 219–236.

Fraïssé R. Sur une nouvelle classification des systèmes de relations // Comptes Rendus. 1950. Vol. 230. P. 1022–1024.

Fraïssé R. Sur quelques classifications des systèmes de relations // Publications Scientifiques de l'Université d'Alger. P., 1954. P. 35–182.

Frederking R.E. Grice's Maxims: "Do the Right Thing" // Proc. Comput. Implicature Work. AAAI-96 Spring Symp. Ser. Stanford, CA. 1996;

Frege G. Über Sinn und Bedeutung // Frege G. Kleine Schriften / eds. I. Angeleli, G. Olms. Hildesheim, 1967. P. 143–162.

Frege G. Philosophical and Mathematical Correspondence. Oxford, 1980.

Frege G. On sense and meaning // Collected Papers on Mathematics, Logic and Philosophy /ed. B. McGuinness, translated by M. Black et al., Oxford: Blackwell, 1984. P. 157–177.

Gabbay D., Woods J. Non-cooperation in dialogue logic // Synthese. 2001. Vol. 127, № 1/2. P. 161–186.

Game-Theoretical Semantics / ed. E. Saarinen. Dordrecht: D. Reidel, 1979.

Game Theory and Linguistic Meaning / ed. A.-V. Pietarinen. Oxford: Elsevier, 2007.

Game Theory and Pragmatics / eds. A. Benz, G. Jäger, R. van Rooij. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2005.

Game Theory: 5 Questions / eds. V.F. Hendricks, P.G. Hansen. Copenhagen: Automatic Press, 2007.

Games: Unifying Logic, Language, and Philosophy / eds. O. Majer, A.-V. Pietarinen, T. Tulenheimo. Dordrecht: Springer, 2009.

Gazdar G. Pragmatics: Implicature, Presupposition, and Logical Form. N. Y.: Academic Press, 1978.

Geisler W.S., Kersten D. Illusions, perception and Bayes // Nature neuroscience. 2002. Vol. 5. № 6. P. 508–510.

Geurts B. Scalar Implicature and Local Pragmatics // Mind & Language. 2009. Vol. 24, № 1. P. 51–79.

Geurts B. Quantity Implicatures. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

Gibbs Jr. R.W. A new look at literal meaning in understanding what is said and implicated // Journal of Pragmatics. 2002. Vol. 34, № 4. P. 457–486.

Giles R. A non-classical logic for physics // Selected Papers on Lukasiewicz Sentential Calculi / eds. R. Wojcicki, G. Malinowski. Wrocław: Polish Academy of Sciences, 1977. P. 13–51.

Giles R. A non-classical logic for physics // Studia Logica. 1974. Vol. 33, No. 4. P. 399–417.

Givoni S., Giora R., Bergerbest D. How speakers alert addressees to multiple meanings // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 48, № 1. P. 29–40.

Glazer J., Rubinstein A. Debates and decisions: On a rationale of argumentation rules // Games and Economic Behavior. 2001. Vol. 36, № 2. P. 158–173.

Glazer J., Rubinstein A. On optimal rules of persuasion // Econometrica. 2004. Vol. 72, № 6. P. 1715–1736.

Glazer J., Rubinstein A. A study in the pragmatics of persuasion: a game theoretical approach // Theoretical Economics. 2006. Vol. 1, № 4. P. 395–410.

Glazer J., Rubinstein A. A Model of Persuasion with Boundedly Rational Agents // Journal of Political Economy. 2013. Vol. 120, № 6. P. 1057–1082.

Glimcher P.W. Decisions, Uncertainty, and the Brain: The Science of Neuroeconomics. Cambridge MA: A Bradford Book, 2004.

Glimcher P.W. Foundations of Neuroeconomic Analysis. Oxford: Oxford University Press, USA, 2010.

Gochet P. The dynamic turn in twentieth century logic // Synthese. 2002. Vol. 130, № 2. P. 175–184.

Gold J.I., Heekeren H.R. Neural Mechanisms for Perceptual Decision Making // Neuroeconomics. Decision Making and the Brain / eds. P.W. Glimcher, E. Fehr. Amsterdam: Academic Press, 2014. P. 355–372.

Goodman N.D., Stuhlmüller A. Knowledge and implicature: modeling language understanding as social cognition. // Topics in cognitive science. 2013. Vol. 5, № 1. P. 173–184.

Green G.M. The universality of Gricean interpretation // Proceedings of the annual meeting of the Berkeley Linguistics Society. 2011. Vol. 16. P. 411–428.

Grice H.P. Further notes on logic and conversation // Syntax and Semantics. Vol. 9: Pragmatics / ed. P. Cole. N. Y.: Academic Press, 1978.

Grice H.P. Studies in the Way of Words. Cambridge MA: Harvard University Press, 1991.

Guo H., Zhang J., Koehler G.J. A survey of quantum games // Decision Support Systems. 2008. Vol. 46. P. 318–332.

Hallyn F. Descartes. Dissimulation et ironie. Genève: Droz, 2006.

Hardin L. Color for Philosophers. Cambridge MA, 1988.

Harman G. Logic and reasoning // Synthese. 1984, Vol.60. P. 107–127.

Harnish R.M. Logical form and implicature // An integrated theory of linguistic ability / eds. T.G. Bever, J. Katz , D.T. Langendoen. N.Y.: Thomas Y. Crowell Company, 1976. P. 313–391.

Harper D. Competitive foraging in mallards: “Ideal free” ducks // Animal Behaviour. 1982. Vol. 30. P. 575–584.

Harsanyi J. Games with incomplete information played by ‘Bayesian’ players. Part I: The basic model // Management Science. 1967. Vol. 14. P.159–182.

Haugh M. The co-constitution of politeness implicature in conversation // Journal of Pragmatics. 2007. Vol. 39, № 1. P. 84–110.

Hayek F. A. Law, Legislation, and Liberty: A New Statement of the Liberal Principles of Justice and Political Economy. Vol. I. Rules and Order. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

Hayek F.A. Remembering My Cousin Ludwig Wittgenstein (1889–1951) // The Fortunes of Liberalism: Essays on Austrian Economics and the Ideal of Freedom / ed. F.A. Hayek. Chicago: Chicago University Press, 1992. P. 176–181.

Hayek F.A. Studies in Philosophy, Politics and Economics. Chicago: University of Chicago Press, 1967.

Heekeren H.R. et al. A general mechanism for perceptual decision-making in the human brain. // Nature. 2004. Vol. 431, № 7010. P. 859–862.

Henkin L. Some remarks on infinitely long formulas. In: Infinistic Methods. Proceedings of the Symposium on Foundations of Mathematics, Warsaw, Panstwowe (2–9 September 1959). New York: Pergamon Press, 1961. P. 167–183.

Heim I., Kratzer A. Semantics in Generative Grammar. Oxford: Wiley-Blackwell, 1998.

Hilpinen R. On C. S. Peirce's theory of the proposition: Peirce as a precursor of game-theoretical semantics // The Monist. 1982. Vol. 65. P. 182–188.

Hintikka J. Cogito ergo sum: Inference or Performance? // Philosophical Review. 1962. Vol. 72. No. 1. P. 3–32.

Hintikka J. Logic, Language-Games and Information. Oxford: Clarendon, 1973.

Hintikka J., Hintikka M.B. Some Remarks on (Wittgensteinian) Logical Form // Synthese. 1983. Vol. 56, No. 2. P. 155–170.

Hintikka J. Logic of conversation as a logic of dialogue // Philosophical Grounds of Rationality: Intentions, Categories, Ends / eds. R.E. Grandy, R. Warner. Oxford: Clarendon Press, 1986. P. 259–276.

Hintikka J., Sandu G. Informational Independence as a Semantical Phenomenon // Logic, Methodology and Philosophy of Science / eds. J.E. Fenstad et al. Vol. 8. Amsterdam: Elsevier, 1989. P. 571–589.

Hintikka J. The Cartesian Cogito, Epistemic Logic and Neuroscience: Some Surprising Interrelation // Synthese. 1990. Vol. 83. No.1. P. 133–157.

Hintikka J. The Principle of Mathematics Revised. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

Hintikka J. Lingua Universalis vs. Calculus Ratiocinator: An Ultimate Presupposition of Twentieth-Century Philosophy. Dordrecht: Kluwer, 1997.

Hintikka J., Sandu G. Game-Theoretical Semantics // Handbook of Logic and Language / eds. J. van Benthem, A. ter Meulen. Cambridge MA: MIT Press, 1997. P. 363–364.

Hintikka J. Inquiry as Inquiry: a Logic of Scientific Discovery. Dordrecht: Kluwer, 1999. P. 127–128.

Hintikka J. Hyperclassical logic (a.k.a. IF logic) and its implications for logical theory // Bulletin of Symbolic Logic. 2002. Vol. 8. P. 404–423.

Hintikka J. Logical Versus Nonlogical Concepts: An Untenable Dualism? // Logic, Epistemology and the Unity of Science / eds. S. Rahman et al. Dordrecht: Springer, 2009. P. 51–56.

Hintikka J., Sandu G. Informational independence as a semantical phenomenon // Logic, Methodology and Philosophy of Science VIII / eds. J.E. Fenstad et al. Amsterdam, 1989.

Hintikka J., Sandu G. A Revolution in Logic? // Nordic Journal of Philosophical Logic. 1996. Vol. 1. No. 2. P. 169–183.

Hintikka J., Sandu G. Game-Theoretical Semantics // Handbook of Logic and Language / eds. J. van Benthem, A. ter Meulen. Cambridge, MA: The MIT Press, 1997. P. 363–364.

Hintikka J., Sandu G. Game-Theoretical Semantics // Handbook of logic and language / eds. J. van Benthem, A. ter Meulen. L.: Elsevier, 2011. P. 415–465.

Hintikka J. René pense, donc Cartesius existe //Cahiers de philosophie de l'Université de Caen. 2013. No. 50: Figures du cogito. P. 107–120.

Hirsch R., Hodkinson I. Relation Algebras by Games. N.Y.: North-Holland, 2002.

Hirschberg J. A theory of scalar implicature: PhD thesis. University of Pennsylvania, 1985.

Hirschberg J. A Theory of Scalar Implicature. N.Y.: Garland, 1991.

Hodges W. Building Models by Games. N.Y.: Dover Publications, 2006.

Horn L.R. Metalinguistic negation and pragmatic ambiguity // Language. 1985. Vol. 61, № 1. P. 121–174.

Horn L. A Natural History of Negation. Chicago: University of Chicago Press, 1989.

Horst S. Modeling, Localization and the Explanation of Phenomenal Properties: Philosophy and the Cognitive Sciences at the Beginning of the Millennium// Synthese. 2005. Vol. 147, No. 3. P. 477–513.

Hugly P., Sayward C. A Problem About Conversational Implicature // Linguistics and Philosophy. 1979. Vol. 3. P. 19–25.

Huttegger S.M. Evolution and the Explanation of Meaning // Philosophy of Science. 2007. Vol. 74, № 1. P. 1–27.

Jackendoff R., Pinker S. The nature of the language faculty and its implications for evolution of language (Reply to Fitch, Hauser, and Chomsky) // Cognition. 2005. Vol. 97, № 2. P. 211–225.

Jäger G., van Rooij R. Language structure: psychological and social constraints // Synthese. 2006. Vol. 159, № 1. P. 99–130.

Jäger G. Applications of Game Theory in Linguistics // Language and Linguistics Compass. 2008. Vol. 2, № 3. P. 406–421.

Jäger G. Game-Theoretical Pragmatics // Handbook of Logic and Language / eds. J. van Benthem, A. Ter Meulen. L.: Elsevier, 2011. P. 467–488.

Jäger G. Interpretation games with variable costs // Logic Across the University: Foundations and Application– Proceedings of the Tsinghua Logic Conference, Beijing, 14-16 October 2013. L.: College Publications, 2013. P. 223–230.

Japaridze G. A constructive game semantics for the language of linear logic // Annals of Pure and Applied Logic. 1997. Vol. 85, № 2. P. 87–156.

Jech T.J. More game-theoretic properties of boolean algebras // Annals of Pure and Applied Logic. 1984. Vol. 26, № 1. P. 11–29.

Johansson I. Performatives and antiperformatives // Linguistics and Philosophy. 2003. Vol. 26. P. 661–702.

Karttunen L., Peters S. Conventional Implicature in Montague Grammar // Proceedings of the First Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society. Berkeley Linguistics Society, 1975. P. 266–278.

Kasher A. Conversational Maxims and Rationality // Language in focus: Foundations, methods and systems / ed. A. Kasher. Dordrecht: Springer Netherlands, 1975. P. 197–216.

Keenan E.O. The universality of conversational postulates // Language in Society. 1976. Vol. 5, № 01. P. 67–80.

King P. Mediaeval thought-experiments: The metamethodology of mediaeval science // Thought Experiments in Science and Philosophy / eds. T. Horowitz, G. Massey. Lanham: Rowman & Littlefield: Rowman & Littlefield, 1991. P. 43–64.

Kleinke S. Speaker activity and Grice's maxims of conversation at the interface of Pragmatics and Cognitive Linguistics // Journal of Pragmatics. 2010. Vol. 42, № 12. P. 3345–3366.

Knill D., Richards W. Perception as Bayesian Inference. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Knott A. Sensorimotor Cognition and Natural Language Syntax. Cambridge MA: MIT Press, 2011.

Knuuttila S. Positio impossibilis in medieval discussion of the trinity // Vestigia, Imagines, Verba: Semiotics and Logic in Medieval Theological Texts (XIIth–XIVth Century) / ed. C. Marmo. Turnhout: Brepols, 1997. P. 277–288

Kreuz R.J., Long D.L., Church M.B. On Being Ironic: Pragmatic and Mnemonic Implications // Metaphor and Symbolic Activity. 1991. Vol. 6, № 3. P. 149–162.

Lachmann M., Szamado S., Bergstrom C.T. Cost and conflict in animal signals and human language. // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2001. Vol. 98, № 23. P. 13189–13194;

Ladegaard H.J. Pragmatic cooperation revisited: Resistance and non-cooperation as a discursive strategy in asymmetrical discourses // Journal of Pragmatics. 2009. Vol. 41, № 4. P. 649–666.

Lagerlund H., Olsson E.J. Disputation and change of belief– Burley's theory of obligationes as a theory of belief revision // Medieval Formal Logic / ed. M. Yrjönsuuri. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. P. 35–62

Lakoff R.T. The Logic of Politeness, or, Minding Your P's and Q's // Papers from the 9th Regional Meeting, Chicago Linguistic Society. Chicago, 1973. P. 292–305.

Language, Games, and Evolution: Trends in Current Research on Language and Game Theory / eds. A. Benz, C. Ebert , G. Jäger, R. van Rooij. Dordrecht: Springer, 2011.

Lee H.-K. Presupposition and implicature under negation // Journal of Pragmatics. 2005. Vol. 37, № 5. P. 595–609.

Lee J.J., Pinker S. Rationales for indirect speech: the theory of the strategic speaker. // Psychological review. 2010. Vol. 117, № 3. P. 785–807.

Leech G.N. Principles of Pragmatics. L.: Longman, 1983.

Lenaerts T. et al. The evolutionary language game: an orthogonal approach. // Journal of theoretical biology. 2005. Vol. 235, № 4. P. 566–582.

Lerdahl F., Jackendoff R. A Generative Theory of Tonal Music. Cambridge MA: MIT Press, 1983.

Levinson S.C. Presumptive Meanings: The Theory of Generalized Conversational Implicature. Cambridge MA; L.: A Bradford Book, 2000.

Lewis C.J., Langford C.H. Symbolic Logic. N.Y.: Dover Publications, 1959.

Lewis D. Convention: A philosophical study. Cambridge MA: Harvard University Press, 1969.

Lewis D. Scorekeeping in a language game // Journal of Philosophical Logic. 1979. Vol. 8, № 1. P. 339–359.

Lindblom K. Cooperating with Grice: a cross-disciplinary metaperspective on uses of Grice's cooperative principle // Journal of Pragmatics. 2001. Vol. 33, № 10. P. 1601–1623.

Long R. Anti-Psychologism in Economics: Wittgenstein and Mises //The Review of Austrian Economics. 2004. Vol. 17(4). P. 345–369.

Lorenzen P. Ein dialogisches Konstruktivitätskriterium // Infinitistic Methods. Oxford: Pergamon, 1961. P. 193–200.

Lorenz K., Lorenzen P. Dialogische Logik. Darmstadt, 1978.

Machiavellian Intelligence: Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes, and Humans / eds. A. Whiten, R.W. Byrne. Oxford: Oxford University Press, 1989.

Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations / eds. A. Whiten, R.W. Byrne. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

Mackey G.W. The Mathematical Foundations of Quantum Mechanics. N. Y., 1963.

Mann A.L., Sandu G., Sevenster M. Independence-Friendly Logic: A Game-Theoretic Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

Mares E. Relevance Logic: a Philosophical Interpretation. N.Y.: Cambridge University Press. 2004.

Marion J.-L. Sur la théologie blanche de Descartes. Paris: PUF, 2009.

Martin C.J. Theories of Inference and Entailment in the Middle Ages. Princeton University: Ph.D. dissertation, 1990.

Mayol L., Castroviejo E. How to cancel an implicature // Journal of Pragmatics. 2013. Vol. 50, № 1. P. 84–104.

McBurney P., Parsons S. Retraction and Revocation in Agent Deliberation Dialogs // Argumentation. 2007. Vol. 21, № 3. P. 269–289.

McLaughlin M.L. Conversation: How Talk Is Organized. L.: SAGE Publications, 1984.

McMillan C.T. et al. fMRI evidence for strategic decision-making during resolution of pronoun reference. // Neuropsychologia. 2012. Vol. 50, № 5. P. 674–687.

McMillan C.T. et al. Converging evidence for the processing costs associated with ambiguous quantifier comprehension // Frontiers in psychology. 2013. Vol. 4. P. 153.

Meaning and Analysis: New Essays on Grice / ed. K. Petrus. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.

Meibauer J. Lying and falsely implicating // Journal of Pragmatics. 2005. Vol. 37, № 9. P. 1373–1399.

Mitchener W.G., Nowak M.A. Chaos and language. // Proceedings Biological sciences / The Royal Society. 2004. Vol. 271, № 1540. P. 701–704;

Mittelstaedt P. Quantum Logic. Dordresht: Reidel, 1978.

Mooney A. Co-operation, violations and making sense // Journal of Pragmatics. 2004. Vol. 36, № 5. P. 899–920.

Mulligan K. Colors, Corners and Complexity; Mejnong & Wittgenstein on some Internal Relations // Existence and Explanation: Essays in Honor of Karel Lambert / eds. B.C. van Fraassen et al. Dordrecht: Kluwer, 1991. P.77–101.

Neuroeconomics: Decision Making and the Brain / eds. P.W. Glimcher et al. L.: Academic Press, 2008.

Politser P. Neuroeconomics: A Guide to the New Science of Making Choices. Oxford: Oxford University Press, USA, 2008.

Noë R. Wittgenstein, Phenomenology and What It Makes Sense to Say // Philosophy and Phenomenological Research. 1994. Vol. 54, No. 1. P. 1–42.

Norrick N.R. Issues in conversational joking // Journal of Pragmatics. 2003. Vol. 35, № 9. P. 1333–1359.

Novaes Dutilh C. Formal Languages in Logic: A Philosophical and Cognitive Analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

Noveck I.A., Reboul A. Experimental pragmatics: a Gricean turn in the study of language. // Trends in Cognitive Sciences. 2008. Vol. 12, № 11. P. 425–431.

Nowak M.A., Komarova N.L., Niyogi P. Evolution of universal grammar. // Science. 2001. Vol. 291, № 5501. P. 114–118.

Oaksford M., Chater N. Bayesian Rationality: The probabilistic approach to human reasoning. Oxford: Oxford University Press, 2007.

Oberlander J. Do the Right Thing ... but Expect the Unexpected // Computational Linguistics. 1998. Vol. 24, № 3. P. 501–507.

Omyła M. Zarys logiki niefregowskiej. Warszawa, 1986.

Optimality Theory and Pragmatics / eds. R. Blutner, H. Zeevat. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2004.

Pacuit E. Roy O. Epistemic Foundations of Game Theory // URL.: http://web.pacuit.org/esslli2012/handouts-epgth/index-v2.pdf

Parikh P. Communication and strategic inference // Linguistics and Philosophy. 1991. Vol. 14, № 5. P. 473–514.

Parikh P. A Game-Theoretic Account of Implicature // TARK. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1992. P. 85–94.

Parikh P. Communication, meaning, and interpretation // Linguistics and Philosophy. 2000. Vol. 23, № 2. P. 185–212.

Parikh P. Radical Semantics: A New Theory of Meaning // Journal of Philosophical Logic. 2005. Vol. 35, № 4. P. 349–391.

Parikh P. Language and Equilibrium. Cambridge MA; L.: The MIT Press, 2010.

Parikh R. Social software // Synthese. 2002. Vol. 132. P. 187–211.

Partee B.H. The semantics of belief-sentences // Approaches to natural language. 1973. P. 309–336.

Partee B.H. Semantics– Mathematics or Psychology? // Semantics from different points of view. Berlin: Springer, 1979. P. 1–14.

Patel A.D. Music, Language, and the Brain. Oxford: Oxford University Press, 2008.

Perea A. Rationality in Extensive Form Games. Boston: Kluwer, 2001.

Perea A. Epistemic Game Theory: Reasoning and Choice. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

Peregrin J. The Use-Theory of Meaning and the Rules of Our Language Games // Making Semantics Pragmatic / ed. K. Turner. Bingley: Emerald, 2011. P. 183–204.

Pfister J. Is There a Need for a Maxim of Politeness? // Journal of Pragmatics. 2010. Vol. 42, № 5. P. 1266–1282.

Peirce C.S. Collected Papers, Vol. 4. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1931–58.

Pietarinen A.-V. Most Even Budged Yet: Some Cases for Game-Theoretic Semantics in Natural Language // Theoretical Linguistics. 2001. Vol.27. P.20-54.

Pietarinen A.-V. Games as Formal Tools Versus Games as Explanations in Logic and Science // Foundations of Science. 2003. Vol. 8, № 4. P. 317–364.

Pietarinen A.-V. A Semantic Games in Logic and Epistemology // Logic Epistemology and the Unity of Science / eds. S. Rahman et al. Dordrecht: Springer, 2004. Vol. 1. P. 1075–1076.

Pietarinen A.-V. Independence-Friendly Logic and Games of Information // The Age of Alternative Logics: Assessing Philosophy of Logic and Mathematics Today / eds J. van Benthem et al. Dordrecht: Springer, 2006. P. 243–259.

Pietarinen A.-V. Signs of Logic: Peircean Themes on the Philosophy of Language, Games, and Communication. Dordrecht: Springer, 2006.

Pietarinen A.-V. Semantic Games and Generalised Quantifiers // Game Theory and Linguistic Meaning. Amsterdam: Elsevier, 2007. P. 183–206.

Pietarinen A.-V., Sandu G. IF Logic, Game-Theoretical Semantics, and the Philosophy of Science // Logic, Epistemology and the Unity of Science / eds. S. Rahman et al. Dordrecht: Springer, 2009. P. 105–138.

Pinker S. The Stuff of Thought: Language as a Window into Human Nature. N. Y.: Penguin Books, 2007.

Pitts A. Exploring a “Pragmatic Ambiguity” of Negation // Language. 2011. Vol. 87, № 2. P. 346–368.

Potts C. The Logic of Conventional Implicatures. Oxford: Oxford University Press, 2005.

Presupposition and Implicature in Compositional Semantics / eds. U. Sauerland, P. Stateva. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2007.

Putnam H. Reds, Greens, and Logical Analysis // The Philosophical Review. 1956. Vol. 65, No. 2, P. 206-217.

Radical Pragmatics / ed. P. Cole. N. Y.: Academic Press, 1981.

Read S. Obligations, Sophisms and Insolubles // Working paper WP6/2013/01. National Research University “Higher School of Economics”. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2013.

Récanati F. La transparence et l’énonciation. Paris: Edition de Seuil, 1979.

Romoli J. A scalar implicature-based approach to neg-raising // Linguistics and Philosophy. 2013. Vol. 36, № 4. P. 291–353.

Ros I. Say What? A Game-Theoretic Approach to the Said/Implicated Distinction // Making Semantics Pragmatic / ed. K. Turner.. Bingley: Emerald, 2011. P. 205–226.

Rubinstein A. Why are certain properties of binary relations relatively more common in natural language? // Econometrica. 1996. Vol. 64, № 2. P. 343–355.

Rubinstein A. Economics and Language: Five Essays. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Sandu G. On the Theory of Anaphora: Dynamic Predicate Logic vs. Game-Theoretical Semantics // Linguistics and Philosophy. 1997. Vol. 20, № 2. P. 147–174.

Sarangi S.K., Slembrouck S. Non-cooperation in communication: A reassessment of Gricean pragmatics // Journal of Pragmatics. 1992. Vol. 17, № 2. P. 117–154.

Sauerland U., Stateva P. Presupposition and Implicature in Compositional Semantics. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2007.

Saul J. What Is Said And Psychological Reality; Grice's Project And Relevance Theorists' Criticisms // Linguistics and Philosophy.

Sbisà M. After Grice: Neo- and Post-perspectives // Journal of Pragmatics. 2006. Vol. 38, № 12. P. 2223–2234.

Schelling T. The strategy of conflict. Cambridge: Harvard University Press, 1960.

Schoolfield M.D. Rationality and Conversation: A Thesis on Grice's Theory of Conversation. The University of Edinburgh, 2007.

Searle J. R. The Construction of Social Reality. New York: Free Press, 1995.

Sevenster M., Sandu G. Equilibrium semantics of languages of imperfect information // Annals of Pure and Applied Logic. 2010. Vol. 161. P. 618–631.

Shoham Y., Leyton-Brown K. Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Siegfried T. A Beautiful Math: John Nash, Game Theory, and the Modern Quest for a Code of Nature. Washington D.C.: Joseph Henry Press, 2006.

Skyrms B. Signals: Evolution, Learning, and Information. Oxford; N.Y.: Oxford University Press, 2010.

Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Indianapolis: Liberty Fund, 1981.

Smith A. Lectures on Jurisprudence, Clarendon Press, Oxford. 1978.

Smith J.M. Evolution and the Theory of Games. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

Stalnaker R. Pragmatics // Synthese. 1970. Vol. 22, № 1-2. P. 272–289.

Stalnaker R. Semantics for belief // Philosophical Topics. 1987. Vol. 15, № 1. P. 177–190.

Stalnaker R. Extensive and strategic forms: Games and models for games // Research in Economics. 1999. Vol. 53, № 3. P. 293–319.

Stalnaker R. Knowledge, Belief and Counterfactual Reasoning in Games // Economics and Philosophy. 2008. Vol. 12, № 02. P. 133-163.

Suszko R. Non-Fregean Logic and Theories // Analele Universitatii Bucuresti. Acta Logica 11. 1968. S. 105–125.

Suszko R. Ontologia w «Traktacie» L. Wittgensteina // Studia Filozoficzne 1. 1968. S. 97-121.

Suszko R. Ontology in the "Tractatus" of L. Wittgenstein // Notre Dame Journal of Formal Logic.1968. Vol. 9. P. 7–33.

Suszko R. Consistency of some non-Fregean theory // Notices of A.M.S. 1969. Vol. 16. P. 664-723.

Suszko R. Abolition of the Fregean Axiom // Preprint of the Institute of Philosophy and Sociology of the Polish Academy of Sciences. Warsaw, 1973.

Suszko R. Abolition of the Fregean Axiom // Logic Colloquium, Lecture Notes in Mathematics/ ed. R. Parikh. Dordrecht: Springer Verlag, 1975. P. 169–239.

Suszko R. Fregean Axiom and Polish Mathematical Logic in the 1920s // Studia Logica. 1977. Vol. 36, № 4. P.377–380.

Swinney D. Lexical access during sentence comprehension: (Re) consideration of context effects // Journal of verbal learning and verbal behavior. 1979. Vol. 18. P. 645–659.

Talmage C.J.L. Literal meaning, conventional meaning and first meaning // Erkenntnis. 1994. Vol. 40, № 2. P. 213–225.

Tarski A. Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 to 1938, Hackett, Indianapolis, 1983.

Tarski A. What are Logical Notions? // History and Philosophy of Logic. 1986. Vol. 7. P. 143–154.

The Cambridge Translations of Medieval Philosophical Texts. Vol. 1: Logic and the Philosophy of Language / eds. N. Kretzmann, E. Stump. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

The Oxford Handbook of Compositionality. Oxford: Oxford University Press, 2012.

Tokarz M. Non-axiomatizability of Grice's implicature // Studia Logica. 1994. Vol. 53, № 2. P. 343–349.

Tomasello M. The Cultural Origins of Human Cognition. Cambridge MA: Harvard University Press, 2001.

Tomasello M. Constructing a Language: A Usage-Based Theory of Language Acquisition. Cambridge MA: Harvard University Press, 2005.

Tomasello M. Why We Cooperate. Cambridge MA: MIT Press, 2011.

Trapa P.E., Nowak M.A. Nash equilibria for an evolutionary language game. // Journal of mathematical biology. 2000. Vol. 41, № 2. P. 172–188.

Uckelman S.L. A dynamic epistemic logic approach to modeling Obligationes // LIRa Yearbook / eds. D. Grossi, S. Minica, B. Rodenhauser, S. Smets. Amsterdam: Institute for Logic, Language & Computation, 2011. P. 147–172.

Uckelman S.L. Deceit and indefeasible knowledge: the case of dubitatio // Journal of Applied Non-Classical Logics. 2011. Vol. 21, № 3-4. P. 503–519.

Uckelman S.L. Interactive logic in the Middle Ages // Logic and Logical Philosophy. 2012. Vol 21(3). P. 439–471.

Uckelman S.L. Medieval Disputationes de obligationibus as formal dialogue systems // Argumentation. 2013. Vol. 27(2). P.143–166.

Uckelman S.L. Indian Logic and Medieval Western Logic: The Interactive and Epistemological Turn URL.: http://lyrawww.uvt.nl/~sluckelman/latex/ilml/ilml.pdf.

Vääänånen J. On the Semantics of Informational Independence // Logic Journal of the IGPL. 2002. Vol. 10. P.337–350.

Väänänen J. Dependence Logic. A New Approach to Independence Friendly Logic. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

Väänänen J. Models and Games. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

van Benthem J. Logical Constants Across Varying Types // Notre Dame Journal of Formal Logic. 1989. Vol. 30, P. 315–342.

van Benthem J. Games in Dynamic-Epistemic Logic // Bulletin of Economic Research. 2001. Vol. 53, № 4. P. 219–248.

van Benthem J. Extensive Games as Process Models // Journal of Logic, Language and Information. 2002. Vol. 11, № 3. P. 289–313.

van Benthem J. Logical dynamics of information and interaction. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

van Benthem J., Pacuit E., Roy O. Toward a Theory of Play: A Logical Perspective on Games and Interaction // Games. 2011. Vol. 2, № 4. P. 52–86.

van Benthem J. Logic in Games. Cambridge MA; L.: MIT Press, 2014.

van Ditmarsch H., van der Hoek W., Kooi B. Dynamic Epistemic Logic. Dordrecht: Springer, 2007.

van Eijck J., Parikh R. What is Social Software? // Discourses on Social Software. TLG 5 / eds. J. van Eijck, R. Verbrugge. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2009.

van Rooij R. Quality and Quantity of Information Exchange // Journal of Logic, Language and Information. 2003. Vol. 12, № 4. P. 423–451.

van Rooij R. Cooperative versus argumentative communication // Philosophia Scientia. 2004. Vol. 8, № 2. P. 195–209.

van Rooij R. Evolution of Conventional Meaning and Conversational Principles // Synthese. 2004. Vol. 139, № 2. P. 331–366.

van Rooij R. Signalling Games Select Horn Strategies // Linguistics and Philosophy. 2004. Vol. 27, № 4. P. 493–527.

van Rooij R. Games and Quantity Implicatures // Journal of Economic Methodology. 2008. Vol. 15, № 3. P. 261–274.

van Rooij R. Optimality-Theoretic and Game-Theoretic Approaches to Implicature // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2008. URL: http://plato.stanford.edu/entries/implicature-optimality-games/

van Rooij R. Vagueness and Linguistics // Vagueness: A guide / ed. G. Ronzitti Dordrecht: Springer, 2011. P. 123–170.

van Rooij R., Jager T. Explaining Quantity Implicatures // Journal of Logic, Language and Information. 2012. Vol. 21, № 4. P. 461–477.

van Rooij R. Evolution of Conventional Meaning and Conversational Principles // Synthese. 2004. Vol. 139, № 2. P. 331–366.

van Rooij R., Schulz K. Pragmatic meaning and non-monotonic reasoning: The case of exhaustive interpretation // Linguistics and Philosophy. Springer Netherlands, 2006. Vol. 29, № 2. P. 205–25.

Vanderschraaf P. Convention as correlated equilibrium // Erkenntnis. 1995. Vol. 42, № 1. P. 65–87.

Vasyukov V.L. The Completeness of the Factor Semantics for Łukasiewicz's Infinite-valued Logics // Studia Logica. 1993. Vol. 52, 1. P. 143–167.

Vasyukov V.L. Dialogue Games for Dishkant's Quantum Modal Logic // Логические исследования. 2013. Вып. 19. С. 353–365.

Wagner E.O. Deterministic Chaos and the Evolution of Meaning // The British Journal for the Philosophy of Science. 2011. Vol. 63, № 3. P. 547–575.

Weiner M. Are all conversational implicatures cancellable? // Analysis. 2006. Vol. 66, № 290. P. 127–130.

Westphal J. Conflicting Appearances, Necessity and the Irreducibility of Propositions about Colours // Proceedings of the Aristotelian Society, New Series, Vol. 105. 2005. P. 219–235.

Wierzbicka A. Cross-cultural pragmatics: The semantics of human interaction. Berlin; N.Y.: Mouton de Gruyter, 1991.

Wilson D. Is there a maxim of truthfulness // UCL Working Papers in Linguistics. 1995. № 7. P. 197–212.

Wittgenstein L. Philosophical Grammar Oxford: Blackwell Publishers, 1974.

Wittgenstein L. Philosophical Remarks. Oxford: Blackwell, 1975.

Wittgenstein's Lectures, Cambridge, 1932–1935. Oxford: Blackwell, 1979.

Wittgenstein L. Ludwig Wittgenstein und der Wiener Kreis, Schulte-McGuinness translation, Oxford, 1979.

Wittgenstein L. Remarks on the Philosophy of Psychology. Vol. II. Oxford: Blackwell, 1980.

Wittgenstein L. Conversations Recorded by Friedrich Waismann // Ludwig Wittgenstein: Philosophical Occasions 1912–1951. Indianapolis: Hackett, 1993. P. 162–171.

Wittgenstein L. Wittgenstein's Nachlass, The Bergen Electronic Edition, The Wittgenstein Trustees, The University of Bergen, Oxford, New York: Oxford University Press, 1998–2000.

Wittgenstein's Lectures on the Foundations of Mathematics. Cambridge, I939. Hassocks: Harvester, 1976.

Wolniewicz B. Rzeczy i Fakty. Warsaw, 1968.

Wójcicki R. Suszko's Situational Semantics // Studia Logica. 1984. Vol. 43, № 4. P. 323–340.

Wójcicki R. Semantyka sytuacyjna logiki niefregowskiej // Znaczenie i prawda. Rozprawy semiotyczne / red. J. Pelc. Warszawa, 1994. S. 261–283.

Yrjönsuuri M. Aristotle’s Topics and medieval obligational disputations // Synthese. 1993. Vol. 96, No.1. P. 59–82.

Yrjönsuuri M. Obligations as thought experiments // Studies on the History of Logic / eds. I. Angelelli, M. Cerezo. Berlin: Walter de Gruyter, 1996. P. 79–96.

Yrjönsuuri M. The trinity and positio impossibilis: some remarks on inconsistence // Medieval Philosophy and Modern Times / eds. G. Halström, J. Hintikka. Dordrecht: Kluwer, 2000. P. 59–68.

Zhang W., Grenier G. How can language be linked to economics? A survey of two strands of research // Language Problems and Language Planning. 2013. Vol. 37, № 3. P. 203–226.

Zermelo E. On the Application of Set Theory to the Theory of Chess Games // Proceedings of the Fifth International Congress of Mathematicians, Cambridge, 22–28 Aug. 1912, II. P.501–504.

– Предметно-именной указатель –

А

Августин 45–46
Ажеж К. 74
Аксиома
  Макки 118
  сводимости 90
  фрегевская 147–148
  INV 135–136
Алгебра
  булева 8, 141, 163
  Хенле 141
  SCI- 140, 145
Альберт Саксонский 10
Анафора
  дискурсивная 227–235
Андерсон А. 183
Аристотель 10, 57, 87
Ауманн Р. 300, 302, 307, 324
Ацел П. 135

Б

Бар-Хиллел И. 32, 199
Бах К. 242
Бейсад Ж.-М. 70
Белнап Н. 183
Бенц А. 213
Беньямин В. 84
Биалгебра 142–143
Биекция 89
Биллок В. 100–101
Биркгоф Г. 113
Борель Э. 41
Боэций Дакийский 10
Брамс С. 81
Бранденбургер А. 302
Бувресс Ж. 47
Бурбаки Н. 43
Буридан Ж. 10
Бурлей У. 10–11

В

ван Бентем Й. 8–9, 33
ван Роой Р. 214
Васильев Н.А. 108
Вежбицкая А. 62
Величина риска 126, 189
Витгенштейн Л. 15–17, 39–42, 45–47, 49–54, 56–57, 59–60, 62–63, 75, 78–79, 81–83, 86–87, 90–98, 104–106, 151, 154, 320–321
Возможный мир
  иллокутивно невозможный 71
Вольневич Б. 149, 151,170
Вопрос
  обобщенный 120
Вуйцицкий Р. 136, 148, 151, 154, 156-157, 159-160, 162-153, 167, 178
Высказывания
  аналитически истинные, 66

Г

Гельмгольц Г. 99
Геринг Э. 98
Гильберт Д. 42–45
Глейзер Я. 214
Глисон Д. 101
Грайс Г. П. 200–207, 236, 243, 262, 285, 318

Грамматика 96
Монтегю 293, 318–319, 321
генеративная 297, 319

Д

Декарт Р. 67, 69–71
Джайлс Р. 117–118, 126
Дишкант Г. 117–118, 120, 122, 184, 186–188

З

Закон
исключенного третьего 57
противоречия 57, 109
Значимость
информационная 62
когнитивная 62

И

Игроки
байесовские 102
Игры
антагонистические 101
интеррогативные 8, 179–181
квантовые 114
нефрегевские 135–178
сверх-определенные (over-defined) 103
с неполной информацией 102
с несовершенной информацией 24
с нулевой суммой 23
с совершенной информацией 22
сигнальные 17, 34, 81, 215–216, 233, 244, 290, 297, 321, 324
ситуационные 183–184
Эренфойхта-Фрессе 20
циклические 82
языковые 15, 39–40, 42, 46–47, 56, 59
Импликатуры 34, 63, 64, 73
количественные 34, 252–267
метаэпистемические 283–286
I-импликатуры 281
M-импликатуры 278–281
Импликация
ситуационная 136
Имплицитура 242
Инверсия
двойственная 177
Индексирование моментом наблюдения 128
Интеллект
макиавеллиевский 291
Истины
вечные 66
Исчисление 47
табличное 130

Й

Йегер Г. 213

К

Кальмар Л. 41
Камю А. 55
Кант И. 64, 66, 203
Карнап Р. 96, 316
Кафка Ф. 55
Кванторы 15
ветвящиеся 27
обобщенные 15, 30
Хенкина 25
Кёниг Д. 41
Килвингтон Р. 10

Кларк Р. 218, 230, 235
Клейн Ф. 88
Конвенции 96–97, 215, 272, 301, 319–320, 323–324
  грамматические 51–52, 56
Кореференциальность 139
Кошик Р. 125
Критерий
  инвариантности 88, 94
Крэйн Х. 100
Куайн У. 215, 316
Кэрролл Л. 47

Л

Лафкрафт Г. 107
Левинсон С. 210
Лейбниц Г. 172
Лесьневский Ст. 150
Логика
  бесконечнозначная Лукасевича 118
  воображаемая 108
  второпорядковая 27, 31
  Дишканта 118
  запрещенных цветов 87, 102–105, 108, 110
  квантовая 113, 118
  модальная 118
  нефрегевская 135–137, 138, 140, 148, 152, 154–155, 157, 159, 161, 169, 173, 175–176, 178, 182–185, 188
  релевантная 183
  с независимыми платежами 102
  эпистемическая 299–301
  IF, 27–29, 31, 103
Лоренц К. 18
Лоренцен П. 18, 117, 126
Лукасевич Я. 117
Льюис Д. 215, 323–324

М

Майерсон Р. 300
Майхилл Дж. 152
Мамардашвили М. 65
Марес Э. 185
Марион Ж.-Л. 72
Марсилий Ингенский 10
Метод
  форсинга 21
Миттельштедт П. 115
Множество Линденбаума 12
Модель
  ситуационная 188
Монтегю Р. 293, 318–319, 321
Моррис Ч. 199

Н

Независимость
  информационная 102
  платежных функций 103
  стратегическая 102
Нейроэкономика 308–311, 315

О

Моргенштерн О. 9, 41, 43–44
Овер Д.Е. 183
Оккам У. 10
Онтология
  объектов 150
  ситуаций 150
Остин Дж. 199, 317
Отрицание
  металингвистическое 219, 235–240, 243–244, 252, 284
Оценки
  случайные 126

П

Падучева Е.В. 63, 240
Парадокс
  перформативный 82
Пакьюит Э. 303
Парик П. 218, 230, 235
Парик Р. 18
Патнэм Х. 95
Перестановка
  индивидов 89
Пинкер С. 273
Пирс Ч.-С. 14
Питаринен А.-В. 8, 102, 214
Постулаты
  значения 96
Представление ситуации
  теоретико-множественное 163
Пресуппозиции 73, 79, 180, 237, 241, 243
Принцип
  "бритвы Грайса" 262–265
  композициональности 59–60, 292–293, 320–321
  контекстуальности 60, 199, 135–138, 313, 320–321
  кооперации 203–206, 208–209, 211–212, 277, 291
  независимости элементарных высказываний 92
  рациональности 278, 291, 293
  тождества неразличимых 172
  цветооппонентности 98
Программа
  Эрлангенская 88
Противоречивость
  экзистенциальная 69
Противоречие 63
  прагматическое 68
Пьянтанида Т. 100

Р

Равновесие
  Байеса-Нэша 218–219
  коррелированное 300–301
  совершенное байесовское 253–254
Райл Г. 317
Рамсей Ф. 50
Рассел Б. 80, 316–317
Рациональность 7, 12, 18, 55, 60, 77–78, 81–82, 215, 217, 252, 255, 259, 291, 293, 303, 306–307, 315, 319, 323
Референциальное вовлечение 169
Рикёр П. 84
Рой О. 303
Рубинштейн А. 7, 212, 214
Руссо Ж.-Ж. 55, 59

С

Сакс О. 99
Самоверифицируемость
  экзистенциальная 69
Санду Г. 24–25, 28, 102
Свойства
  формальные 91
Свойство
  Лёвенгейма 28
  компактности 28
Семантика
  реляционная для LQ 122
Серль Дж. 56, 58, 199, 206
"Ситуационно влечет" 171
Смит А. 42
Смит Дж. М. 306
Состояние дел 185
Спербер Д. 211
Стратегия 14, 23, 32, 101

Стросон П. 199
Суайнсхед Р. 10
Сушко Р. 136, 138–140, 142, 144–155, 159, 163

Т

Тавтологии 62
  апостериорные 94
  плодотворные 65
Теорема
  Геделя 28–29
  тривиальности 161
Теория игр
    аксиоматическая 44
    эволюционная 267, 305–307
  Теория нефундированных множеств 163
  релевантности 211
  салонных игр 41
  ходов 81
Томаселло М. 291
Триггер
  пресуппозиции 242
  многозначности 244–252, 293

У

Уилсон Д. 211
Универсум ситуаций 174

Ф

Фавро О. 60
Факт
  негативный 157
Фермюллер К. 125
Фокальные точки 298–300
фон Мизес Л. 54
фон Нейман Дж. 9, 41, 43, 113
Форма жизни 39
Франке М. 213, 300
Фреге Г. 43, 146–147, 150, 320
Фрейд З. 55

Х

Хайек Ф. 54, 57–58
Хардин Л. 96
Харшани Я. 102
Хеллер Дж. 76
Хинтикка Я. 8, 21, 24–25, 28–29, 57, 69, 97–98, 179, 217
Хинтикка М. 97
Хомский Н. 317-318
Хорн Л. 210-211, 235

Ц

Цвета
  бинарные 86
  запрещенные 86
Цермело Э. 41
Цоу Б. 100–101

Ш

Шеллинг Т. 215, 298–299

Э

Экономика
  конвенций 60
  языковых игр 60
Эксперименты
  диспергирующие 118
Экспликация
  логическая 201
  мейнонговского типа 172

Ю

Юм Д. 52, 215

Я

Язык
  естественный 33, 63–64, 151, 200–201, 216, 227, 275, 291, 305, 311, 316–319, 323
  идеальный 39, 50, 201, 273, 317

C

Cogito 67–72, 83–84

I

IBR-модель 218, 253–255, 257, 264, 278, 280-281

L

$Ł_{\aleph_0}$ 119

Ł-фрейм 122
Logic
  payoff independence (PI) 102
ŁQ 119–122

R

R-фрейм 187

S

S4 144, 152, 153
S5 126
SCI-модель 140

W

W-модель 142

– Об авторах–

Васюков Владимир Леонидович
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», профессор факультета философии, заведующий кафедрой истории и философии науки Института философии РАН, доктор философских наук

Драгалина-Черная Елена Григорьевна
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», профессор факультета философии, доктор философских наук

Долгоруков Виталий Владимирович
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», преподаватель факультета философии

Васюков В.Л., Драгалина-Черная Е.Г., Долгоруков В.В.

Logica Ludicra:
Аспекты теоретико-игровой семантики и прагматики

Издание подготовлено на факультете философии
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Главный редактор издательства *И.А. Савкин*

ИД № 04372 от 26. 03. 2001 г.
Издательство «Алетейя»,
192171, Санкт-Петербург, ул. Бабушкина, д. 53.
Тел. /факс: (812) 560-89-47
Редакция издательства «Алетейя»:
СПб, 9-ая Советская, д. 4, офис 304,
тел. (812) 577-48-72, aletheia92@mail.ru
Отдел продаж:
fempro@yandex.ru, тел. (812) 951-98-99,
www. aletheia. spb.ru

Книги издательства «Алетейя» в Москве
можно приобрести в следующих магазинах:
«Историческая книга», Старосадский пер., 9. Тел. (495) 921-48-95
«Библио-Глобус», ул. Мясницкая, 6. www. biblio-globus.ru
Дом книги «Москва», ул. Тверская, 8. Тел. (495) 629-64-83
Магазин «Русское зарубежье», ул. Нижняя Радищевская, 2.
Тел. (495) 915-27-97
Магазин «Фаланстер», Малый Гнездниковский пер., 12/27.
Тел. (495) 749-57-21, 629-88-21
Магазин «Гилея», Тверской б-р., д. 9. Тел. (495) 925-81-66
Магазин «Циолковский», Новая площадь, 3/4, подъезд 7д.
Тел. (495) 628-64-42
«Галерея книга “Нина”», ул. Бахрушина, д. 28. Тел. (495) 959-20-94
Интернет-магазин: www.ozon.ru

ISBN 978-5-90670-567-9

9 785906 705679

Подписано в печать 20.08. 2014. Формат 60x88 $^{1}/_{16}$
Усл. печ. л. 12,1. Печать офсетная. Тираж 600 экз.