

Логика запрещенных цветов

Цвета побуждают к философствованию.

Л. Витгенштейн

1. «Puzzleproposition» Людвиг Витгенштейна

На всем протяжении своего творчества — от «Трактата» до «Философских исследований» — Витгенштейн рассматривал отношения между цветами как логические отношения. 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 «puzzleproposition» 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, однако, 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 уберезет нас от опрометчивых заявлений в экстравагантном стиле Витгенштейна? Задача этой работы — 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.

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 А. Тарского, предопределившими теоретико-модельный стиль современной логики. Согласно Тарскому, целью логики является описание дедуктивных систем. Под дедуктивной системой S в языке L он понимал множество всех логических следствий некоего множества X предложений L . Таким образом, центральным для логики признается понятие логического следования, которое, однако, не может быть, как полагает Тарский, описано исключительно в теоретико-доказательственных терминах, а коренится в неких специфических связях языка и мира, то есть в семантике. Он дает классическую теоретико-модельную дефиницию логического следования: предложение X логически следует из предложений класса K , если и только если каждая модель класса K является также моделью предложения X ¹.

Исходя из тех же теоретико-модельных интуиций, Тарский определяет формальность логических отношений в целом. В совместной с А. Линденбаумом работе 1936 г. «Об ограниченности средств выражения дедуктивных теорий» он формулирует свое понимание формальности логических отношений следующим образом: «Каждое отношение между объектами (индивидами, классами, отношениями и т. д.), которое может быть выражено чисто логическими средствами, инвариантно относительно любого взаимно-однозначного отображения “мира” (то есть класса всех индивидов) на себя, и эта инвариантность логически дока-

¹ *Tarski A. Logic, Semantics, Metamathematics. Papers from 1923 to 1938. Hackett; Indianapolis, 1983. P. 417.*

зума»². Через 30 лет, в знаменитой лекции 1966 г. «Что такое логические понятия?», впервые опубликованной лишь в 1986 г., после смерти Тарского, он подтверждает этот тезис. «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»³. 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 в. геометрия превратилась в слабо согласованную и труднообозримую дисциплинарную область. Клейн в 1872 г. 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.

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 формаль-

² Ibid. P. 385.

³ *Tarski A. What are Logical Notions? // History and Philosophy of Logic. 1986. Vol. 7. P. 149.*

ная теория в смысле Тарского не различает индивиды в области интерпретации (не только, скажем, треугольники, а все индивидуальные 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. Вместе с тем, свойства классов «быть пустым», «быть универсальным», «быть конечным», «быть бесконечным» являются, по Тарскому, формальными, как и, например, отношение включения между классами.

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. 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»⁴.

⁴ Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М.: Канон+, 2008. 6.1232.

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”»⁵.

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

3. Проблема исключения цветов

В «Логико-философском трактате» Витгенштейн пишет: «Постольку существует только логическая необходимость, постольку также существует только логическая невозможность. 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.

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»⁷.

Витгенштейн предлагает простой критерий принадлежности свойства или отношения к формальным (внутренним), которому удовлетворяют, в частности, цветовые свойства и отношения: «Свойство является внутренним, если немислимо, 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. Немислимо, чтобы эти два объекта не стояли в этом отношении друг к другу.) <...> Существование внутреннего свойства возможного положения вещей не выражается предло-

⁵ Там же. 6.124.

⁶ Там же. 6.375–6.3751.

⁷ Там же. 4.122.

жением, но оно выражает себя в предложении, изображающем это положение вещей, посредством внутреннего свойства данного предложения»⁸.

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 произведение 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»⁹.

Казалось бы, вследствие этой коллизии Витгенштейн, настаивая на логическом характере взаимного исключения цветов, не может считать высказывания о цветовых свойствах типа «Предмет А 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

⁸ Там же. 4.123–4.124.

⁹ Там же. 6.3751.

обуславливало, что атомарные высказывания не могут исключать друг друга»¹⁰.

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 строя предположения о возможностях *a priori*»¹¹. 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»¹². 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 пространства цветности. 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 пространстве цветности, 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 инвариантностей, сохраняющих дополнительные структуры, заданные на индивидах, открывает возможность разработки целого спектра логик абстрактных

¹⁰ Витгенштейн Л. Некоторые замечания о логической форме // Витгенштейн Л. Дневники. 1914–1916. М.: Канон+, 2009. С. 327.

¹¹ Там же. С. 322.

¹² Там же. С. 326.

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. Образ может отображать любую действительность, форму которой он имеет. Пространственный образ — все пространственное, цветной — все цветное и т. п.»¹³.

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 («puzzleproposition») 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 используются как синонимы)»¹⁴. Подход Патнэма разделяется многими психологами. 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»¹⁵.

На мой взгляд, введение постулатов значения в стиле Р. Карнапа нерелевантно задаче экспликации позиции Витгенштейна. Постулаты значения расширяют семейство аналитических истин с помощью словарных конвенций. «Ни один оттенок красного не является оттенком зеленого» уподобляется тем

¹³ Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. 2.17–2171.

¹⁴ Putnam H. Reds, Greens, and Logical Analysis // The Philosophical Review. 1956. Vol. 65, No. 2. P. 216.

¹⁵ Hardin L. Color for Philosophers. Hackett, Indianapolis and Cambridge MA. 1988. P. 122.

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 *‘BigTypescript’*. — 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 означает, что бессмысленно говорить, что они присутствуют на одном месте в одно время»¹⁶. 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»¹⁷. 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. Хинтиikka и М. Хинтиikka предложили представлять цветовое свойство не с помощью предиката, а как «функцию с, 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

¹⁶ Цит. по: Noë R. Wittgenstein, Phenomenology and What It Makes Sense to Say // Philosophy and Phenomenological Research, 1994, Vol. 54, No. 1. P. 25.

¹⁷ Ibid. P. 27

своей “логической формы”, то есть своего логического типа»¹⁸. 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»¹⁹. Таким образом, «нелогические аналитические истины иногда могут оказаться логическими истинами, если их структура проанализирована должным образом»²⁰.

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

4. Оппонентные цвета: от нейронауки к РІ-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 г. 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. Исходные 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 каждым 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,

¹⁸ Hintikka J., Hintikka M. B. Some Remarks on (Wittgensteinian) Logical Form // Synthese. 1983. Vol. 56, No. 2, P. 161.

¹⁹ 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.

²⁰ Ibid. P. 52.

ответственными за принятие решений и эффективное поведение, прежде всего с памятью и интеллектом²¹.

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-off*-центры: возбуждаются при проведении нервного импульса, 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 из самых поразительных событий в современной нейронауке стали сообщения об экспериментальном наблюдении запрещенных — сине-желтого и красно-зеленого — цветов. Впервые методика, 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 должного резонанса и интерпретации.

²¹ 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).

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 выравнять 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 семь 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, 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»²². 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

²² Биллок В., Цоу Б. Увидеть запрещенные цвета // В мире науки. 2010. № 4. С. 32.

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 — *PayoffIndependence* (PI) логике.

PI-логика была разработана А.-В. Питариненом и Г. Санду²³ на основе игр с неполной информацией для «байесовских» игроков, введенных лауреатом Нобелевской премии по экономике Я. Харшани²⁴. 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, касающейся структурных металоогических 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 цветооппонентности 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»²⁵. В антагонисти-

²³ 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.*

²⁴ См.: *Harsanyi J. Games with incomplete information played by 'Bayesian' players. Part I: The basic model // Management Science. 1967. Vol. 14. P. 159–182.*

²⁵ *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.*

ческих 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. 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 замечаний о логической форме». Он полагает, что приписать одновременно два цвета одному предмету подобно тому, как посадить 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, посадить 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»²⁶. Это «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. 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 «красная» 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 судебские решения церебрального рефери.

²⁶ Витгенштейн Л. Некоторые замечания о логической форме // Витгенштейн Л. Дневники. 1914–1916. М.: Канон+, 2009. С. 328.

Конечно, и в информационном пространстве взаимодействие оппонентных команд не проходит легко и бесконфликтно. Процесс переговоров между оппонентными цветами носит стадильный, 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 ним²⁷. Эти данные могут, вероятно, рассматриваться как косвенное подтверждение гипотезы Витгенштейна о множественности родов пространства. Например, в «Философских заметках» он упоминает цветовое пространство (§1), слуховое пространство (§42), тактильное пространство (§214), пространство боли (§82), визуальное пространство (§206), кинестетическое пространство (§73), пространство ориентации (§207) и др.

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 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 также связаны с понятиями точных наук, как понятия научной медицины с понятиями старых женщин, проводящих свое время в уходе за больными»²⁸. Поэтому ничто

²⁷ 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.

²⁸ *Wittgenstein L.* Remarks on the Philosophy of Psychology. Vol. II. Oxford: Blackwell, 1980. P. 12.

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»²⁹. 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»³⁰. На вопрос: «В каком смысле то, что 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»³¹. 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 вообразать»³².

В классическом фантастическом рассказе Говарда Лафкрафта «Цвет из иных миров» («Сияние извне») рассказывается 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»³³. Лавкрафт показывает, как кошмарный «не-наш», невозможный, согласно Витгенштейну, 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

²⁹ Wittgenstein L. Remarks on Colour. Oxford: Blackwell, 1977. P. 4.

³⁰ Ibid. P. 4.

³¹ Ibid. P. 31.

³² Ibid. P. 6.

³³ Лавкрафт Г. Сияние извне // Лавкрафт Г. За гранью времен. СПб.: Азбука, 2014. С. 62.

Фюссли: светящееся аморфное облако в ночи, в центре которого набухал переливчатый жгут неземного, неопишущего сияния. Холодное смертоносное пламя поднялось до самых облаков — оно волновалось, бурлило, ширилось и вытягивалось в длину, оно уплотнялось, набухало и бросало во тьму блики всех цветов невообразимой космической радуги»³⁴.

Картина бедствий, к которым может привести «не-наш» цвет, представляется все же излишне драматизированной. Современная нейронаука настолько вторгается 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 играет 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 обыденной «формы жизни».

Впрочем, вне зависимости от технологических новаций, РІ — 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 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 про-

³⁴ Там же. С. 93.

тиворечия 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»³⁵.

Таким образом, эмпирический и реальный закон противоречия может быть, по Васильеву, пересмотрен, ибо противоположное ему не является немислимым. 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»³⁶. Способность одновременного восприятия в экспериментальных условиях красного и отрицающего его (в смысле оппонентной теории) зеленого цветов в одной точке визуального поля может быть расценена как эмпирическое подтверждение возможности такого независимого отрицания и предсказанного Васильевым нарушения эмпирического закона запрещения противоречия. Вместе с тем, в случае сомнения в объективности экспериментальных данных о восприятии запрещенных цветов 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.



³⁵ Васильев Н. А. Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989. С. 67.

³⁶ Там же. С. 63.