

## Редакторское предисловие

Эта книга – сборник интервью с ведущими мировыми специалистами, художниками и общественными деятелями, чьи научные исследования, творческая устремленность или особенности восприятия так или иначе связаны с *синестезией естественного развития* или (еще одно, менее точное название этого феномена) врожденной синестезией. Главное отличие этой книги заключается в том, что синестезия естественного развития впервые стала основной и единственной темой научного издания *на русском языке*. Задуманная как доступное «введение в тему», книга приурочена к открытию Международного научного симпозиума «Синестезия: межсенсорные аспекты познавательной деятельности в науке и искусстве», который совместными усилиями проводят Московский государственный психолого-педагогический университет, Московская государственная консерватория имени П.И. Чайковского и Международная ассоциация синестетов, деятелей искусства и науки (IASAS) в рамках II Международной конференции по синестезии IASAS.

Один из многочисленных примеров врожденной синестезии – а мы начнем наше определение именно с примеров, чтобы читатель сразу получил представление, о чем именно идет речь – проявляется в непроизвольно возникающих ощущениях цветовых оттенков и других сенсорных качеств при восприятии букв или цифр. Иными словами, в сознании человека, обладающего синестезией естественного развития, бесцветная в реальности буква или цифра всегда наделена уникальным, никогда не меняющимся цветом, а иногда и фактурой, светимостью, насыщенностью и т.д. Согласно данным, собранным одним из авторов этого редакторского введения (Day, 2016), такой тип синестезии – самая распространенная в мире разновидность этого феномена. По неопубликованным данным другого редактора (А.В. Сидоров-Дорсо), в России самым распространенным проявлением синестезии естественного развития является так называемый «цветной слух»: врожденная синестезия, проявляющаяся в том, что прослушивание, создание или просто «промысливание» музыкальных фрагментов сопровождается субъективным ощущением беспредметных цветовых впечатлений.

Реакции врожденной синестезии переживаются как автоматический, непроизвольный ответ на характерный стимул в виде необычного дополнительного ощущения. Этим синестезия естественного развития отличается от культурно обусловленных ассоциативных связей, кросс-модальной образности, сенсорных эталонов, порождаемых посредством проживаемого опыта, обучения и личного выбора. Например, в определенном культурном сообществе искусственно окрашенная в зеленый цвет карамель может быть субъективно связана со вку-

сом яблока или лайма, но если вы как представитель этого сообщества надолго окажетесь в ином культурном контексте, то зеленый легко может приобрести связь с мелотрией, черимойей или другим новым вкусом. В какой-то момент вы можете обнаружить или просто решить для себя, что число 102 находится от вас справа и чуть выше – скажем, в этом направлении находится квартира под таким номером – но если вы сменили место жительства, и число, и местоположение могут тоже быстро измениться. Иное дело – врожденная синестезия, реакции которой не основаны на работе памяти и воображения и поэтому не подразумевают выбора и не поддаются целенаправленному изменению. Если благодаря врожденной синестезии вкус той или иной пищи (например, вкус и аромат кофе) вызывает у человека с врожденной синестезией ощущение ультрамаринового всполоха, то, нравится ей или ему это или нет, этот вкус навсегда будет связан с этим цветом и формой.

В научной терминологии для описания типов (разновидностей) синестезии естественного развития принята формула «стимул-реакция». Например, восприятие букв в цвете называют *графемно-цветовой* (*grapheme-colour*) синестезией. В некоторых исследованиях типы синестезий могут объединяться в крупные группы, например, лексико-цветовые типы в качестве стимулов включают буквы, слова и имена (сюда же, таким образом, входит и графемная синестезия). Музыкально-цветовая («цветной слух») и графемно-цветовая синестезия – вероятно, одни из сотен разновидностей врожденной синестезии: что именно станет *синестетическими стимулами* и какое конкретное сенсорное качество (или несколько качеств) окажется *сопровождающим переживанием*, – в каждом случае индивидуально (Cytowic, 2009; Simner, 2012; Day, 2016; и др.).

В силу уникального характера связей стимулов и реакций при синестезии естественного развития, если звук саксофона, буква «М» или нота «си» в индивидуальном случае вызывает, например, ощущение определенного цвета или, если слово «гироскоп» провоцирует какой-то конкретный вкус и ощущение фактуры пищи, то это отнюдь не означает, что у другого синестета с такой же разновидностью феномена на те же стимулы в виде дополнительных переживаний будут обнаруживаться качественно идентичные сенсорные свойства. Более того, в качестве реакций могут проявляться переживания, которые по своей когнитивной сложности вряд ли можно отнести к сенсорным элементам субъективного опыта. Среди прочего, например, при некоторых типах синестезии определенные прикосновения неизменно порождают нетипичные для них в обычных случаях эмоциональные реакции, восприятие календарного исчисления годов может принимать вид линии, простирающейся в субъективном пространстве часто в неожиданном направлении: несимметричные зигзаги, неправильные окружности и т.п. (локализация

последовательностей) (см., например, Price, 2009), а числа могут необъяснимым образом наделяться свойствами человеческой личности (персонализация) (Amin и др., 2011) и т.д.

Синестетическая связь складывается на самом раннем (натальном, а в некоторых случаях, вероятно, перинатальном) этапе онтогенетического развития, в период до стабильно оформившейся автобиографической памяти, поэтому субъективные проявления этого феномена представляет собой неотъемлемый, естественный, не воспринимаемый в качестве индивидуальной особенности аспект познавательной активности субъекта-синестета, а механизмы ее первичного появления недоступны воспоминанию и рефлексии ее носителя. В отдельных случаях синестетические реакции могут долгое время оставаться для их обладателя незамеченными, так как в социальном взаимодействии может долго не возникать ситуаций (случаев влияния «сенсорной социализации»), в которых имеющиеся синестетические особенности коммуникативно или функционально обнаружат свое наличие. Действительно, обладание синестезией часто не просто не вызывает сомнений в том, как воспринимать реальность «здесь и сейчас» – этот вопрос даже не ставится в силу привычности, обыкновенности синестетических реакций для самого синестета, их непротиворечивой включенности в канву восприятия. Иногда синестетические ощущения могут быть трудноуловимыми и плохо поддаваться описанию, так как для подобного рода идентификации сложно подобрать точное выразительное средство языка, указать на абсолютный эквивалент во внешнем мире и/или даже направить на них механизмы рефлексивного внимания. В случае доступности сознанию синестетические реакции воспринимаются лицами с синестезией как результат функционирования собственного мышления (головного мозга, разума и т.д.) (Кравков, 1948).

Ощущениеподобный характер возникающих дополнительных сенсорных свойств при синестезии естественного развития, систематизированная избирательность синестетических реакций, их ориентированность на определенный вид познавательной или творческой деятельности или «категорию опыта», адекватность атрибуции механизмов переживания, по совокупности, отличают данный феномен от других субъективно проявляющихся произвольно возникающих явлений – как патологических и интоксикационных (галлюцинации, гиперестезии и т.д.), так и нейротипических (иллюзии, послеобразы, ассоциации и т.д.). Аппаратурно-лабораторные исследования синестезии с убедительностью исключили это явление из ряда феноменов гипер-воображения, аномалий и гиперреактивности памяти и других когнитивных процессов с акцентуированной степенью проявления (например, Hubbard, Ramachandran 2005; Sagiv и др., 2011). Столь же важно, что, по заключению исследователей, подтвержденных стати-

стическими данными, лица, обладающие естественной синестезией, не демонстрируют никаких психических отклонений (Лурия, 2006; Кравков, 1948; Sutowic, 2002; и др.).

Важным фактом о врожденной синестезии является и то, что синестетические реакции не заменяют один тип восприятия другим, то есть, если в ответ на звук вы видите еще и цвет, это не означает, что с вашим слухом что-то не в порядке. Не является синестезия и мистической сверхспособностью. Так, если тот или иной синестет воспринимает музыку в виде цветовых зрительных реакций, то он или она в действительности не видят физический цвет звуков. Самые элементарные представления о физическом мире говорят нам, что у звуков нет и не может быть цвета. Тем не менее мозг музыкально-цветового синестета сам по себе как бы добавляет цветовые реакции в ответ на восприятие музыкальных звуков. Такое восприятие действительно имеет место во внутреннем, субъективном плане, с той лишь оговоркой, что это не непосредственное восприятие внешней, физической действительности. Таким образом, если дополнительный характер синестетических реакций и несет особую информацию, то не о внешней, физической реальности, а о субъективных проявлениях структурных и функциональных особенностей нейрофизиологии головного мозга синестета.

Возможно, что для кого-то, с точки зрения научной психологии, феномен врожденной синестезии все еще может казаться явлением маргинального порядка, а для некоторых – даже термином из словаря парапсихологов и других псевдонаучных областей, тем не менее, к настоящему времени в мировой психологической науке врожденная синестезия утвердилась в качестве полноправного объекта исследований. Начиная с 2000-х годов публикации о психологических, психофизических, нейрофизиологических, демографических, молекулярно-генетических исследованиях синестезии с заметной регулярностью появляются в ведущих научных журналах (*Nature Neuroscience, Cognitive Neuroscience, Attention, Perception and Psychophysics, Frontiers in Human Neuroscience, Multisensory Research* и т.д.). За тот же период о синестезии естественного развития вышли в свет не менее 10 авторских и коллективных монографий, пособий и руководств, включая фундаментальное издание «Оксфордского пособия по синестезии» под редакцией Эдварда Хаббарда и Джулии Симнер (Hubbard, Simner, 2013; Sagiv, Robertson, 2005; Baron-Cohen, Harisson, 1996; и др.).

В рецензии на одну из англоязычных книг, посвященных врожденной синестезии, «Среда цвета индиго» Ричарда Сайтовика и Дэвида Иглмана (Sutowic, Eagleman, 2009) известный американский невролог и писатель Оливер Сакс говорит: «Двадцать лет назад синестезия – произвольное слияние работы двух или более сенсорных систем – рассматривалась учеными (если вообще рассматривалась) как некая редкая

диковинка. Сегодня же нам известно, что, вероятно, каждый двадцатый из нас обладает синестезией, и поэтому мы должны признать синестезию неотъемлемой и удивительной частью субъективного человеческого опыта. Более того, синестезия может быть основой и стимулом образного и метафорического мышления человека». Синестезия не раз появляется на страницах научно-популярных трудов самого О. Сакса: «Музыкафилия» (глава «Изумрудно-зеленая тональность: Синестезия и музыка»), «Антрополог на Марсе» (рассказ «История художника с цветовой слепотой») и других его произведений.

Важность исследований синестезии естественного развития признают и авторитетные специалисты нейрокогнитивного направления. Так, Бернард Баарс (Bernard Baars) и Николь Гейдж (Nicole Gage) в учебном пособии «Мозг, познание, разум. Введение в когнитивные нейронауки» утверждают, что «понимание генетических основ синестезии вносит вклад в понимание того, каким образом в норме обеспечивается связь в головном мозге. Явление синестезии показывает, что возможны более чем один тип мозга и один тип мышления. Синестезия присутствует у одного из нескольких сотен людей, что делает ее намного более распространенной, чем полагают обычно, и намного более важной с научной точки зрения, нежели простое любопытство» (Баарс, Гейдж, 2014; т.1. стр. 221–222).

Американский нейрофизиолог Вилейанур Рамачандран (Vilayanur Ramachandran) в отношении врожденной синестезии делает еще более многообещающее заключение: «...этот маленький причудливый феномен не только проливает свет на нормальный процесс обработки сенсорной информации, но и показывает извилистую дорогу, приводящую к наиболее загадочным аспектам нашего сознания, таким, как абстрактное и метафорическое мышление. Синестезия может пролить свет на то, какие особенности строения человеческого мозга и генетические особенности лежат в основе важных аспектов творчества и воображения» (Рамачандран, 2016; стр. 90).

Сегодня синестезию естественного развития изучают в попытках поставить новые вопросы о психогенетических закономерностях, системных механизмах работы головного мозга и значимых особенностях его структуры, о природе естественного языка и образного мышления, творческих способностях, их связях с индивидуальными особенностями восприятия и личностно-типологическими свойствами и т.п. Перечисленные исследовательские направления уже внесли свой вклад в развитие научных знаний о генетике, психологии и психофизиологии человека. Например, было продемонстрировано, что генетические маркеры врожденной синестезии сопряжены с генами, отвечающими за общие языковые способности человека, механизмы пластичности головного мозга, нейрогенез и др. (Asher и др.,

2006; Tomson и др., 2011; Tilot и др., 2018). На основании механизмов, вскрытых на примере проявления синестезии, число успешных случаев по избавлению от иллюзий фантомных конечностей увеличилось до 60 % (например, Fiodorenko-Dumas и др., 2015). Технологии, разработанные на основе представлений о синестетических механизмах взаимодействия со средой, были использованы также в конструировании протезов, систем сбора данных и проб (НАСА), навигационных приборов, состоящих в арсенале армии и флота США, полиции США и Канады. Как и можно было ожидать, сейчас синестезия становится частью разработок по усовершенствованию «глубокого обучения», распознавания мультисенсорных образов и других алгоритмов искусственного интеллекта (например, Aytar и др., 2016; Vock, 2018).

С более строгих научных позиций синестезию естественного развития можно определить как нейрофизиологически обусловленную, индивидуальную особенность перцептивного реагирования, которая заключается в том, что восприятие стимула, принадлежащего строго определенной категории опыта, в субъективном плане (эндогенно) сопровождается переживанием дополнительных сенсорных, перцептивных или когнитивных характеристик, не присущих восприятию данного явления (стимула) в качестве статистически ожидаемых физических свойств, результатов работы механизмов восприятия или умозаключения. Происхождение синестетических связей между стимулами и реакциями носит немотивированный характер, то есть их невозможно объяснить обычными ассоциациями, порождаемыми на основе опыта, целенаправленного обучения и спонтанного влияния среды. Проявление синестетических переживаний отличается, тем не менее, строгой упорядоченностью связей между категорией стимулов и системой реакций, произвольным провоцированием и, в подавляющем большинстве индивидуальных случаев, качественной неизменностью на протяжении всей жизни. Исключением в этом смысле может являться изменение интенсивности переживаний, вплоть до полного их исчезновения к определённом возрасту.

Врожденность синестезии уже неоднократно получала весомое научное доказательство как посредством изучения семей (близких родственников, сиблингов, в том числе близнецов) (см., например, Vagon-Cohen и др., 1996), так и в результате молекулярно-генетических исследований (Asher и др., 2006; Tomson и др., 2011; Tilot и др., 2018; см. также Brang, Ramachandran, 2011). Тем не менее объяснение синестезии исключительно наследственными механизмами не лишено очевидного противоречия (ср., Brang, Ramachandran, 2011). При анализе случаев от типа к типу обнаруживается, что стимулы, вызывающие синестезию, имеют категориальный характер. То есть в своем содержании специфические стимулы отражают упорядоченные человеком явления действи-

тельности в виде категорий, обусловленных опытом, содержательно состоящим из опосредуемой ими познавательной деятельности (ср. «натуральное» ощущение течения времени и целенаправленное, культурно обусловленное овладение системой времяисчисления, чувственное впечатление количественности и его опосредование пониманием числа, «натуральность» шума и «концептуальность» музыки и т.п.). При некоторых типах синестезии содержание стимулов может включать в себя все стимулы одной модальности, то есть иметь «сплошной» характер (например, все звуки, иными словами, весь слышимый «субстрат»). В промежуточных по когнитивной сложности категориальных системах стимулов последние отличаются знаковым характером, а в некоторых случаях они могут иметь более абстрактное, символическое значение, например, имена людей, название дней недели и месяцев и т.д.

Во всех типах синестезии естественного развития синестетические реакции находят постоянное, произвольное и неизменное выражение в том, что дополнительные сенсорные качества избирательно сопровождают восприятие системно организованных явлений действительности, складывающихся (в каждом случае индивидуально) определенную область человеческой деятельности, когнитивно структурированную сферу, то есть широкую «катеорию опыта», например: прослушивание музыки или узнавание букв, переживание эмоций, представление о течении и единицах времени, типологизированное восприятие облика человека и т.п. В чувственной сфере лиц с синестезией дополнительный, не обусловленный физическими свойствами воспринимаемых объектов сенсорный модус переживания включается в качестве добавочного компонента как в восприятие или «промысливание» отдельных категоризированных составляющих элементов: звуков речи, тонов (или их графическое отображение в виде букв и нот), так и в осуществление конкретной познавательной деятельности, которую эти элементы опосредуют: музицирование, чтение и письмо, счет, времяисчисление и т.д. (Cytowic, 2009; Simner, 2012; Day, 2016; Сидоров-Дорсо, 2013а; и др.).

Таким образом, практически все без исключения стимулы синестезии представляют собой системы, опосредующие в субъективном переживании человека определенную функцию – чтение, музыкальную выразительность, математическое, социальное познание и т.д. Эти так называемые широкие «катеории опыта» не имеют конкретных генетических способов наследования, а передаются из поколения в поколение только в качестве психофизиологических механизмов, лежащих в основе самых общих способностей человека как биологического вида. Например, человеком наследуется не конкретный язык (или, тем более, его письменная система), на котором, в частности, происходит его социальное взаимодействие с другими, и даже не способность к вербальной коммуникации, а, скорее, генетическими механизмами передается

способность создавать, опосредовать и передавать смыслы, материализуя их любым доступным «инструментальным» способом.

Следовательно, особенности влияния среды, внешние условия развития видовых человеческих способностей к письму и чтению, речи, музыке, социальному познанию, математике и т.д. имеют столь же важное значение для понимания феномена синестезии естественного развития, как и генетические и эпигенетические факторы. Сложное когнитивное содержание синестезируемых стимулов, их организованность вокруг определенного вида стратегий познавательной деятельности, в основании которых лежат культурно-средовые детерминанты, не позволяет в духе «нативизма» определить синестезию естественного развития исключительно как врожденное психофизиологическое свойство. Очевидное средовое влияние, хотя и не столь явное, как при формировании когнитивных навыков, стереотипизированных паттернов реагирования или индивидуальной ассоциативности, ставит синестезию в особую позицию по отношению как к пониманию эмпирически демонстрируемой наследственности, так и к научению и опыту или, по крайней мере, к минимально структурирующему процессу адаптационного взаимодействия организма со средой (см., например, Watson, 1997). Более того, несмотря на то, что рассматриваемый феномен неопровержимо проявляет признаки наследуемости и генетической предрасположенности, проявление в психофенотипе этого свойства восприятия не происходит со стопроцентной закономерностью и, по двум упомянутым причинам, термин «врожденная» в отношении синестезии естественного развития должен использоваться с детально оговариваемой условностью. Именно поэтому мы с гораздо большей уверенностью в точности определения феномена используем составной термин *синестезия естественного развития*, и с некоторой степенью осторожности обращаемся к упрощенному сочетанию *врожденная синестезия*.

Для верификации проявлений синестезии используются в разной степени стандартизованные тесты – так называемые тесты *на последовательность и постоянство* (consistency test-retest), которые, в случае дополнительных переживаний цвета, основаны на использовании сопоставления реакций с образцами из цветовой палитры. Показателями *истинности синестезии* являются точность, быстрота и количество идентичных ответов – как предоставленных испытуемым непосредственно во время одного сеанса, так и воспроизводимых им через значительный промежуток времени, иногда без предупреждения. Так, с любым типом синестезии с сенсорной реакцией в виде цвета позволяет работать версия TOG-R (Test of Genuineness Revised; Asher и др., 2006). Исследователям доступен также онлайн-тест *Synesthesia Battery* с функционально идентичным программным обеспечением для персональных компьютеров на платформе MATLAB. Как онлайн-программа, так и версия для



ПК снабжены архивом для работы с индивидуальными и групповыми случаями (Eagleman и др., 2007). Неавторизованная, но столь же функциональная «мобильная» версия (без русификации) выпущена и для устройств на платформе android.

В исследованиях синестезии также применяют тесты на интерференцию или фасилитацию, проявляющиеся как результат синестетических реакций: специально разработанные *синестетические струн-тесты*, экспериментальные процедуры, основанные на эффекте *праймिंगа*, и матрицы визуального поиска (Wollen, Ruggero, 1983; Radvansky и др., 2011; и др.). В первых двух типах эмпирического исследования переживание синестетических реакций в субъективном плане получает объективное подтверждение на основании отрицательного эффекта – интерференции (более отсроченное выполнение задач, увеличение времени реакции). В третьем типе тестов синестеты, наоборот, демонстрируют фасилитирующий эффект, то есть более эффективное выполнение заданий. При этом в субъективном плане благодаря синестетической реакции испытуемые быстрее обнаруживают нужные элементы среди зрительно похожих элементов-дистракторов. Это проявляется в виде непроизвольного визуального выделения (*pop-out effect*) или группировки отдельных элементов (букв/цифр) в зрительном поле.

Средствами нейровизуализации функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) была зафиксирована нехарактерная локальная активность головного мозга синестетов в пределах веретенообразной извилины и в зонах первичной зрительной коры V1/V4 (Ramachandran, Hubbard, 2001; и др.). В исследованиях методом нейровизуализации фМРТ было продемонстрировано, что у испытуемых с синестезией активируются определенные области головного мозга (Nunn и др., 2002; Weiss и др., 2001). Средствами ДТВ (диффузно-тензорная визуализация) и ТМС (транскраниальная магнитная стимуляция) вскрыты также структурные и функциональные (в момент переживания стимула-реакции) особенности работы головного мозга синестетов (см., например, Rouw, Scholte, 2010; Terhune и др., 2011).

В попытке упорядочить сведения о нейрофизиологических особенностях головного мозга лиц с синестезией были предложены три модели психофизиологических механизмов синестезии: *кросс-активации* (cross activation) (Ramachandran, Hubbard, 2001; Рамачандран, Хаббард, 2003), *растормаживания обратной связи* (disinhibited feedback) (Grossenbacher, Lovelace, 2001) и *повторной обработки* (reentrant processing) (Smilek и др., 2002). Тем не менее до настоящего времени средствами нейровизуализации не удалось достоверно доказать или опровергнуть ни одну из предлагаемых теоретических моделей синестезии. Более того, широкомасштабный анализ результатов многочисленных исследований поставил под сомнение возможность однознач-

ного обнаружения структурных различий и функциональных закономерностей, общих для всех индивидуальных случаев синестезии в их сопоставлении с теми же характеристиками у людей без синтетических особенностей восприятия (Hupé, Dojat, 2015). В нашей книге один из авторов этого исследования (Jean-Michel Hupé) делится своими размышлениями о значении этих результатов как для понимания синестезии, так и для развития методологии нейронаук.

Несмотря на то, что синестезия естественного развития многосторонне и интенсивно изучается уже на протяжении 20 лет (и, вероятнее, благодаря этому факту), направление ее дальнейших исследований определяется множеством нерешенных, но интереснейших вопросов, многие из которых детально обсуждаются нашими собеседниками. В частности, среди открытых тем в проблематике исследований феномена врожденной синестезии главной, по крайней мере на наш взгляд, является роль средового и генетического влияния в развитии синестетических особенностей восприятия как в плане общих механизмов наследственности, так и в индивидуальных случаях проявления каждой из разновидностей синестезии.

Изучение синестезии естественного развития способствует уточнению некоторых вопросов об индивидуальных особенностях когнитивной сферы и содержательному расширению области их психофизиологических и психогенетических исследований. В частности, объяснение механизмов приобретенности синестезии в сочетании с признанием врожденной склонности к ней может включать как влияние полноцветных печатных материалов и обучающих игрушек (букварей, магнитных азбук) (Rich и др., 2005; Witthoft, Winawer, 2006), так и проявление эндогенных сенсорных реакций в ответ на семантически сложные стимулы с избыточной для данного возраста когнитивной нагрузкой (Jürgens, Nikolić, 2012). В данном контексте особо может ставиться вопрос об особенностях связи когнитивных процессов и сенсорных аспектов психической репрезентации в появлении и проявлении врожденной синестезии. Одновременно с этим врожденность может пониматься некоторыми исследователями как склонность к образованию дополнительных связей в головном мозге (нейрогенез) (Tilot и др., 2018), проявляющихся в более развитой образности мышления, большей гибкости кросс-модальных переносов, более эффективной памяти и т.д. (Smilek и др., 2001; Smilek и др., 2002; Mills и др., 2006; Yaro, Ward, 2007; Barnett и др., 2008; Linn и др., 2008; Banissy и др., 2009; Brang и др., 2012; Watson и др., 2012; Alvarez, Robertson, 2013; и др.).

Обоснованно признавая за врожденной синестезией статус «варианта нормы», в основании которой лежат отличные от статистически типичных, но столь же адаптивные индивидуальные особенности развития и функционирования нейрокогнитивных механизмов, некоторые

исследователи ставят вопрос о связи тех или иных аспектов этого феномена другими нейрофизиологическими явлениями: аутизма, фантомными конечностями, эпилепсии и других пароксизмальных состояний, шизофрении и т.д. (Ramachandran, Rogers-Ramachandran, 1996; Simner и др., 2009; Hughes и др., 2017).

Отдельным направлением исследований в этой связи является изучение и уточнение механизмов проявлений высоких способностей у синестетов, включая обнаружение творческих возможностей, более развитого интеллекта, памяти и языковых способностей (например, Mulvena, Walsh, 2005; Linn и др., 2008; Rothen, Meier, 2009) – с одной стороны, а с другой – интерпретация объективно выявляемых затруднений, испытываемых людьми с синестезией при реализации определенных умственных действий (например, определения своего местоположения в городской среде, запоминания лиц или осуществления математического счета) (см., например, Day, 2016), которое включало бы комплексное объяснение причин такого, часто равноположенного совмещения дефицитарности и преимуществ. Подчеркивая необходимость нейтрализации дефицитарных свойств и опоры на обнаруживаемые когнитивные преимущества (творческого, интеллектуального потенциала), в некоторых странах исследователи организуют отдельные проекты – как локальные, так и национальные – по индивидуализации программ обучения для детей с синестезией и распространению информации о синестезии среди работников образования.

Согласно результатам некоторых исследований, проявление индивидуальных особенностей, смежных с синестезией, не ограничено исключительно областью познавательных процессов и механизмов, а интегрировано в типологию личности, в диспозиционную и темпераментальную сферу (например, Rader, Tellegen 1987; Rogowska, 2015; Rouw, Scholte, 2016; Сидоров-Дорсо, 2017). Однако является ли врожденная синестезия следствием, причиной или существуют более конкретные, но пока еще скрытые промежуточные факторы? Именно направленность детерминированности явлений в уже обнаруженных связях между синестезией и другими индивидуальными особенностями остается для исследователей вопросом, пока еще требующим решения.

Таким образом, ситуация, складывающаяся вокруг исследований врожденной синестезии, несет в себе черты тройственного парадокса, то есть противоречия, разворачивающегося сразу в нескольких связанных друг с другом планах. Необычность эта заключается, во-первых, в том, что, согласно попыткам сплошного демографического исследования, синестезией естественного развития обладают 4,4 % всех людей (Simner и др., 2006; Day, 2016), однако такая распространенность не отражается на объеме доступной информации об этом явлении, и, тем более, на количестве посвященных ему исследований. Во-вторых,

по заключению некоторых исследователей, синестезия естественного развития – это проявление творческих способностей человека. Одновременно с этим другими специалистами этот феномен может определяться как явление перцептивно избыточного и даже патологического характера. В свою очередь, оба предположения противоречат масштабу обнаруживаемой распространенности. В-третьих, являясь, по сути, проявлением особого «сквозного» познавательного процесса, включающим в себя работу сенсорных, перцептивных и общих когнитивных механизмов (а результаты некоторых исследований указывают и на наличие у синестетов особенностей интеллектуальных и личностных свойств), синестезия может оставаться нейтральным свойством, не проявляющимся и не задействованным на протяжении всей жизни. Это также может препятствовать эффективности демографических исследований.

Многообразие разновидностей синестезии естественного развития также находят среди учёных различную интерпретацию (одно явление или несколько?). Непосредственное отношение к психогенетике имеет вопрос о том, как именно связаны различные разновидности синестезии и статистически обнаруживаемое их разделение на пять больших групп-кластеров (Novich и др., 2011), которые, тем не менее, часто находят выражение в виде множественной (проявления сразу нескольких типов, схожих по содержанию стимулов, у одного человека) и многоаспектной (различающихся по содержанию) синестезии, очевидно, демонстрируя меру выраженности проявления этого феномена у каждого отдельного обладающего им человека (Sidoroff-Dorso, 2013). Однако применяемые методы исследований нуждаются в усовершенствовании: в разработке технической возможности фиксировать все известные типы, в уточнении критериев, лежащих в основе разделения и классификации фиксируемых типов, в разработке и внедрении методов уточнения и верификации регистрируемых разновидностей и т.д. Одним из вопросов, которые мы поставили перед нашими учеными-собеседниками, был вопрос о теоретическом и практическом обосновании разделения феномена синестезии на несколько, возможно, независимых явлений.

*При сопоставлении типов* обнаруживается, что механизмы порождения синестезии укоренены в некоторой общей управляющей функции, задействованной в регуляции познания вне зависимости от предметно-специфического опыта (domain-general). Судя по данным о системных связях стимулов и реакций, об идентичных закономерностях проявления, о смежном проявлении типов, феномен врожденной синестезии онтогенетически развивается, вероятно, как «сквозной» познавательный процесс, охватывающий комплекс психических функций, как «низших», так и «высших». В то же время на индивидуальном уровне механизмы синестезии высоко специализированы, формируются посредством освоения конкретных предметных областей и

слабо переносятся на другие области опыта (domain-specific). Таким образом, вопрос о типологическом единстве (функциональном изоморфизме) врожденной синестезии является, на наш взгляд, частным преломлением общей проблематики в когнитивных науках, раскрывающейся в виде вопроса о степени функционального охвата при проявлении той или иной психической функции (domain general vs domain specific) (см., например, Schraw, Moshman, 1997).

Отдельное направление в исследованиях синестезии и смежных явлений реализуется в комплексе задач по выявлению связей между врожденной синестезией и кросс-модальными механизмами перцепции. На примере исследований опосредующей функции внимания (Mattingley и др., 2006; Mattingley, 2009; Laeng и др., 2014), а также роли значения стимулов (Dixon и др., 2006; Sidoroff-Dorso, 2010; Jürgens, Nikolić, 2012; Meier, 2013;) в процессе провоцирования синестезии было продемонстрировано, что синестезия проявляется в таком взаимодействии сенсорных и когнитивных процессов, которое непохоже на более целостную, гибкую и непосредственную репрезентацию действительности, обнаруживаемую в интермодальной общности функционирования сенсорных систем. Более того, было продемонстрировано, что врожденная синестезия представляет собой нетипичную связь сенсорного и когнитивного механизмов (Сидоров-Дорсо, 2017). В силу немотивированности происхождения, непроницаемости для рефлексии и дополнительного и устойчивого характера связи синестетических стимулов и реакций синестезия естественного развития не является полным функциональным аналогом кросс-модального переноса (см., например, Sagiv и др., 2011; Deroy, Spence, 2013).

Тем не менее некоторые исследователи указывают на то, что содержание синестетических соответствий в большом числе индивидуальных случаев имеет тенденцию повторять кросс-модальные связи широкого универсального порядка, например: темный цвет – низкий звук – низкое расположение в пространстве (Marks, 1978; Cytowic, 2002; Лурия, 2006; Галеев, 2004). Поэтому лежит ли в основе подобного рода закономерностей и синестетических переживаний *единый механизм*, насколько методологически правомерно строгое деление на сенсорные и когнитивные процессы (функциональные «модули») – остается открытой темой. Среди прочего, неоднозначные выводы о подобии или различии синестезии естественного развития и интермодальных взаимодействий познавательного плана влияют на разработку методик и средств идентификации врожденной синестезии у конкретного человека и, как следствие, – на точность выявления распространенности этого феномена. Вопрос об определении синестезии – первый из заданных нами нашим собеседникам.

Особую историческую главу для нашей книги написал Йорг Йевански, ведущий в мире специалист по истории исследования синестезии. В оригинальной форме описания никогда не имевшего места круглого стола, собравшего ученых из разных стран и даже времен, тем не менее, исторически точно показана воображаемая заочная дискуссия относительно термина *синестезия*. Читатель погружается в логику, лежащую в основе зарождения и уточнения понятия *синестезии* в том его виде, в котором оно известно нам в настоящее время. Момент, место, персоналии и формат, выбранные Йоргом для «приглашения» к обсуждению синестезии, неслучайны. Поэтому хотелось бы выразить личное пожелание, чтобы множество исторических параллелей, обусловивших этот выбор, продолжилось и в столь же значимых итогах нашей будущей, уже реальной встречи: Симпозиума по синестезии в Москве 2019-го года.

Синестезия естественного развития стала известна еще до зарождения психологии как научной дисциплины: первое упоминание, которое почти единогласно признается описанием синестезии естественного развития, оставил о своих цветовых реакциях на буквы Георг Тобиас Людвиг Сакс (Georg Tobias Ludwig Sachs) в своей диссертации «Естественная история двух альбиносов, автора и его сестры» (внешность самого Сакса была отмечена врожденным отсутствием меланина – альбинизмом) (Jewanski и др., 2009). Первые научно-психологические отчеты были составлены и опубликованы Г. Фехнером (Fechner, 1871) и Френсисом Гальтоном (Galton, 1880). Исследованию синестезии были посвящены труды Эйгена Блейлера (Bleuler, Lehman, 1881), Альфреда Бине (Binet, Philippe, 1892), серия публикаций Реймонда Велера (например, Wheeler, Cutsforth, 1925), работы и конференции Г. Аншютца (см., например, Anschütz, 1927). В 1980-х годах после спада, вызванного игнорированием субъективных процессов в бихевиоризме, возрождение исследовательского интереса к феномену врожденной синестезии связано с именами таких ученых, как Л. Маркс (Marks, 1978), Р. Сайтовик (Cytowic, 1993), П. Гроссенбахер и С. Бэрон-Коэн (Baron-Cohen, Harisson, 1996).

В России изучением феномена, который сейчас носит название синестезии естественного развития, с разных научных позиций занимались множество исследователей: исторически ранние обзоры о синестезии публиковали Н.О. Ковалевский (1884), В.Н. Ивановский (1893), П.П. Соколов (1897); в контексте клинической физиологии подробное описание синестезии давали И.М. Сеченов (1884/1952), В.М. Бехтерев (1896), с точки зрения классического психоанализа – И.Д. Ермаков (Сидоров, 2010), с позиций понимания нейрофизиологических основ взаимовлияния органов чувств вопрос о синестезии ставили Л.А. Шифман (1948) и С.В. Кравков (1948). Б.Г. Ананьев включил представление о синестетических особенностях восприя-

тия в системное исследование процессов развития чувственного познания (Ананьев, 1960). Отдельные яркие случаи синестезии изучали Н.А. Бернштейн, исследовавший синестета-колоколита К.К. Сараджева (Цветаева, 1977), и С.Л. Рубинштейн (1989).

Ключевой русскоязычный обзор синестезии принадлежит Р.Г. Натадзе (1979). Р.Г. Натадзе выделял синестезию непроизвольного характера (специфическую синестезию) как эффект физиологической природы, отличающийся от экспрессивно обусловленной интермодальной общности ощущений (межчувственных ассоциаций) и координации органов чувств (изменение порогов ощущений). Специфическую синестезию Р.Г. Натадзе определил как «возникновение «ощущениеподобного» переживания сенсорного качества другой модальности без раздражения соответствующего рецептора». Этот феноменологический характер врожденной синестезии подтверждается современными зарубежными исследователями. В то же время термин *специфическая синестезия* недостаточно четко отделяет феномен от явлений иного происхождения. Так, синестезию естественного происхождения необходимо отличать от явлений со схожим до некоторой степени феноменологическим проявлением – таких, как посттравматическая или интоксикационная синестезия, синестезия в измененном состоянии сознания (ИСС-синестезия). Синестезия естественного развития – это одна из форм специфической синестезии, имеющая свою частную типологию, основанную на системах связи стимулов и реакций (Сидоров-Дорсо, 2013б). Чем отличается синестезия врожденного характера от синестезий иных форм проявления? Об этом, среди других ракурсов и вопросов, размышляют наши собеседники.

В отечественной психологии феномен врожденной синестезии известен по многолетнему исследованию, проведенному А.Р. Лурия в 1920–50-х гг. Объявляя нашу книгу первой в ряду книжных публикаций о врожденной синестезии на русском языке, мы все же делаем это с готовностью к серьезным оговоркам. Прежде всего следует признать, что работа с дневниковыми записями Ш<ерешевского>, проведенная одним из нас (А.В. Сидоровым-Дорсо), указывает на то, что многое о его синестезии не попало на страницы «Маленькой книжки о большой памяти» (ср. Леонтьев, 1931). Сам Соломон Вениаминович признавался, что во время экспериментов, проводимых с его участием, он воздерживался от разговоров о синестетических реакциях, лежавших в основе его мнемонических образов, «не желая этим усложнить объяснения» (С.В. Шерешевский, «Дневник мнемониста», 1957, не опубликован). Однако, если скрупулезный читатель вернется к тексту «Маленькой книжки...» (мнение о которой мы узнаем для нашей книги у каждого из наших собеседников-ученых) и сделает для себя обоснованное заклю-

чение о том, что синестезия представлена в ней с достойной полнотой и бесспорной оригинальностью, мы беспрекословно уступим первенство этому замечательному изданию.

В современных представлениях об искусстве и творческих процессах в большом количестве представлены голоса, наделяющие врожденную синестезию (очевидно, в силу приравнивания общих природных предпосылок к некоему предрешенному преимуществу) ожиданиями высокого эталона художественной изобразительности – в живописи, музыке и т.д. (например, Domino, 1989; Rothen, Meier, 2010; ср. Ward и др., 2008). В качестве подтверждений могут приводиться яркие биографические прецеденты из истории искусства, отрывочные высказывания ученых, примеры из программных текстов знаменитых мастеров. На наш взгляд, такое выборочное отношение к доказательности не только умаляет суть творчества, напряженность, самопреодоление и сосредоточенность, которые оно может требовать, но и препятствует пониманию комплексного функционального значения синестезии на всех уровнях структуры индивидуальности и правильному представлению о смежных с этим феноменом индивидуальных особенностях познавательных процессов. Именно о важности сравнительных исследований говорят нейрофизиологи, указывая на синестезию как на потенциал («окно в механизмы мозга») для изучения творческого по самой своей природе сознания человека как биологического вида.

До недавнего времени исследователи в области искусств и даже некоторые психологи, за редким исключением, не проводили в своем понимании творческого процесса и его результатов четких границ между богатой метафоричностью и проявлением врожденной синестезии, ставя на одну доску обилие ассоциативной образности и сенсорной чувственности у одного автора и буквальное описание реакций врожденной синестезии у другого. Как было подчеркнуто ранее, феномены кросс-модального взаимодействия различной природы можно характеризовать как подобные только по некоторым аспектам (системный перенос, категориальность и т.д.), но с некритичной безусловностью принимать их как идентичные было бы исследовательской оплошностью. Исторически это важное разделение появляется в искусствоведческой критике в 2010-х годах в работах Кэрол Стин, Греты Берман, Пэт Даффи и некоторых других (Steen, Berman, 2013; Duffy, Simner, 2010). Вторя убежденности В.В. Набокова в том, что мир синестетов оснащен менее «плотными перегородками», мы, тем не менее, хотели бы подчеркнуть, что чрезмерно экзальтированная установка в отношении врожденной синестезии должна быть уравновешена результатами строгих исследований (ср., Сидоров-Дорсо, Волохова, 2016). Чтобы дать читателю возможность детально ознакомиться с данным вопросом, наше



приглашение любезно приняли и стали нашими собеседниками Кэрол Стин, Лиддл Симпсон, Ольга Балла и Елена Ровенко.

Читатель должен быть предупрежден, что наша книга практически не затрагивает сложную область кросс-модального взаимодействия при осуществлении познавательной и творческой деятельности. Эта проблематика включена в ответы наших собеседников только «по касательной» – исключительно там, где у них есть предпосылки полагать, что феномен врожденной синестезии образует плавный переход с универсальными познавательными механизмами межсенсорных взаимодействий. Однако ракурс сборника включает еще более спорный аспект в отношении искусства и креативности, а именно – вопрос о соотношении синестезии естественного развития с индивидуальными различиями, предположительно проявляющимися в виде склонности к творчеству, высоких способностей к художественной изобразительности и успешности в творческой деятельности. На примерах из личного опыта, приводимых некоторыми нашими собеседниками, обладающими синестетическими особенностями восприятия, читатель сможет получить весомые аргументы о том, как и насколько обосновано можно считать синестезию проявлением таланта и одаренности.

Таким образом, своих исследователей ждут неразрешенные вопросы о нейрофизиологических коррелятах синестезии (структурных и функциональных особенностях головного мозга синестетов) и роли средового и генетического (и эпигенетического) факторов развития; требует уточнения роль и степень достаточности внимания при провоцировании синестетических реакций, нуждается в системном изучении природа выявленных смежных с синестезией психологических и нейрофизиологических свойств и, как следствие, есть необходимость в развитии представлений об общем факторе, лежащем в основе этого феномена (генетическом, психофизиологическом «синдроме»). Также не уточнен и психологический статус (в частности, когнитивный и познавательный) синестезии естественного развития. Наиболее отчетливо противоречивая интерпретация синестезии естественного развития прослеживается в том, какое место среди других психологических явлений современные исследователи отводят данному феномену. Среди прочего, этот феномен может определяться как явление перцептивно избыточного или даже патологического характера, но, с другой стороны, он часто относится исследователями к проявлениям творческой активности, предположительно, связанной с видоспецифическими способностями человека (Лурия, 2006; Marks, 1978; Mulvenna, Walsh, 2005; Галеев, 2004; Cytowic, 2002; Ramachandran, Hubbard, 2001; и др.).

Каждый из неразрешенных вопросов и незакрытых проблемных областей, перечисленных выше, зачастую находит авторскую интерпретацию, определяющую направление поиска ответа на него (ср., Simner, 2012). Ак-

туальная проблематика, складывающаяся вокруг синестезии естественного развития, буквально насыщена острыми дилеммами и содержательными вызовами, а значит, и исследовательскими возможностями, потенциалами для фактологического обогащения психологии и нейронаук (когнитивистики, неврологии, нейроэстетики и т.д.) и их методологического усовершенствования (см., например, Cohen Kadosh, Henik, 2007). Именно этим исследовательским перспективам, определяющим их размышлениям и взглядам, которых придерживаются приглашенные нами в качестве собеседников ученые, художники и общественные деятели, и посвящена наша книга.

Изначально отправной замысел книги заключался в том, чтобы представить русскоязычному читателю как можно более широкий спектр мнений и фактов о врожденной синестезии от лица максимально широкого круга специалистов. Однако, не отказываясь от ранней миссии сборника, по мере наполнения книги мы пришли к более объемлющему проекту. Как быстро заметит внимательный читатель, многие выдвигаемые нашими собеседниками положения, взгляды и даже предьявляемые в качестве доказательств факты носят полемический характер. С целью подчеркнуть и даже заострить дискуссионность содержания нашего сборника, самые противоречивые и контрастные положения было решено вынести в виде цитаты в заголовок каждого интервью. Так получилось – и в этом мы видим естественное указание на по-настоящему живую проблематику исследований феномена синестезии – что книга, планировавшаяся как доступное введение, как бы сама по себе стала приобретать формат заочного диалога.

Отбор экспертов, приглашенных в качестве собеседников для интервью, собранных в этой книге, был осуществлен строго на основании большой значимости их исследовательского и просветительского вклада в область синестезии естественного развития. Критерием отбора участников из России была их в том числе представленность в публичном пространстве науки и искусства. Своими вопросами мы стремились сделать нашу книгу доступной и актуальной. По мере работы над этой книгой мы с гордостью для себя обнаруживали, что практически все специалисты, художники и ученые с неподдельной готовностью принимали наше приглашение, безотлагательно и в срок работали над ответными комментариями, добросовестно критиковали и дополняли некоторые вопросы и даже исправляли лежащие в их основе неточности и предубеждения.

В основании двух больших блоков интервью, водоразделом между которыми служит историческая зарисовка Йорга Йеванского, мы положили два простых принципа. Во-первых, подбор собеседников в первом блоке тяготеет к сфере науки, в основном к психологии и к другим областям исследований человеческой психики и ее биологического субстрата – головного мозга (психофизика, психофизиоло-

гия и т.д.). Второй блок – художественный, творческий, личностный. Не все собеседники, чьи ответы помещены в эту часть нашей книги, занимаются искусством или его исследованием, но все они обладают синестезией, именно поэтому всем им без исключения мы осмелились задать вопросы об этом феномене предельно индивидуального характера: о значении для них синестезии, о первых воспоминаниях, о связанных с синестезией трудностях и т.д.

Во-вторых, вопросы интервью составлялись и задавались в два этапа. Первый этап для каждого участника включал подборку тем универсального содержания (в сборнике это первые 6 вопросов в блоке науки и первые 7 в художественной части), полученного по результатам анализа недавних исследовательских публикаций и научно-популярных статей, обобщения проблематики обсуждений на симпозиумах и конференциях по синестезии. Второй этап предполагал более скрупулёзное понимания круга проблем, исследовательских или творческих методов и индивидуальной деятельности каждого собеседника, историю его участия в общественных событиях, особых достижений, ключевых развиваемых им направлений и понятий в сфере изучения синестезии. Таким образом, отталкиваясь от вышеописанной структуры книги, мы можем предложить читателю особую стратегию чтения: параллельного знакомства с ответами на первую половину вопросов в каждом из двух блоков. При сравнении иногда значительно различающихся, иногда взаимодополняющих друг друга мнений наших собеседников по сходным положениям читатель сможет получить разностороннюю картину как общепринятых в исследовании синестезии фактов, так и все еще открытых в данной области вопросов.

Эта книга оригинальна еще и потому что ее появление знаменует важный шаг многопланового, междисциплинарного сотрудничества в исследованиях синестезии сразу по многим направлениям и с вовлечением большого числа специалистов. В нашем издании, как и в Московском симпозиуме, принимают участие художники и ученые, авторы, обладающие синестезией, и несинестеты, включена научная перспектива в лице университета и внимание со стороны искусства, представленного консерваторией, наши собеседники – представители разных стран мира и разных направлений исследования – от психологии до искусствоведения, от педагогики до художественного творчества. Таким образом, ответы на вопросы, которые мы постарались поднять в этой книге, имеют не только научно-исследовательское значение, но и личностное, общественное и нередко – мировоззренческое.

В силу новизны своей тематики для русскоязычной читательской аудитории и благодаря доступности, неформальности её изложения, «разговорного» стиля в виде вопросов и ответов, наша книга будет полезна всем, интересующимся феноменом врожденной синестезии. Во время приглашения собеседников, в процессе работы над формулировками вопросов и

ожидаемого содержания ответов в качестве наших читателей мы представляли себе как людей, чья деятельность и интересы не имеют тесных связей с наукой (художников, музыкантов, дизайнеров), так и студентов, начинающих исследователей и специалистов-профессионалов (психологов, нейрофизиологов, искусствоведов), желающих в формате сжатого экскурса получить представление об области исследований синестезии.

### Литература

1. *Ананьев Б.Г.* Психология чувственного познания. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.
2. *Баарс Б., Гейдж Н.* Мозг, познание, разум. Введение в когнитивные нейронауки. В 2-х томах. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
3. *Бехтерев В.М.* О болезненных ощущениях и соощущениях у душевнобольных. // Обозрение психиатрии. 1896. № 1–2, с.1–9.
4. *Галеев Б.М.* О теориях аномальной синестезии или об «аномальных» теориях синестезии. // Проблема развития современного общества (материалы конференции). Казань: КГТУ, 2004.
5. *Ивановский В.Н.* Ложные вторичные ощущения. // Вопросы философии и психологии, № 20(5), 1893, с.94–108.
6. *Ковалевский Н.О.* К вопросу о соощущениях (Mitempfindungen). // Медицинский вестник. 1884. № 3. С.35–36; 52–53.
7. *Кравков С.В.* Взаимодействие органов чувств. М.: Изд-во АН СССР, 1948.
8. *Леонтьев А.Н.* Развитие памяти. М.-Л.: Учпедгиз, 1931.
9. *Лурия А.Р.* Маленькая книжка о большой памяти. М.: Издательство МГУ, 1968.
10. *Лурия А.Р.* Лекции по общей психологии. СПб.: Питер, 2006.
11. *Натадзе Р.Г.* К вопросу о психологической природе интермодальной общности ощущений. // Вопросы психологии 1979. № 6. с. 49–57.
12. *Рамачандран В.* Мозг рассказывает. Что делает нас людьми. М.: Карьера Пресс, 2014.
13. *Рамачандран В., Хаббард Э.* Звучащие краски и вкусные прикосновения. // В мире науки. 2003. № 8. с. 47–53.
14. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии: в 2 т. Т.1. М.: Педагогика, 1989.
15. *Сеченов И.М.* Физиологические очерки. // Избранные произведения. М., 1952. С. 583–620.
16. *Сидоров, А.В.* Исторический вклад И.Д. Ермакова в изучение феномена синестезии // Ермаков-альманах: исследования, комментарии, публикации. ERGO, 2010. Вып.1. С.23–35.
17. *Сидоров-Дорсо А.В.* Синестезия естественного развития в рамках теории о способностях: анализ современных исследований. // Психология. Журнал ВШЭ. 2013а. № 2. С. 173– 180.
18. *Сидоров-Дорсо А.В.* Современные исследования синестезии естественного развития // Вопросы психологии. 2013б. № 4. С. 147–158.
19. *Сидоров-Дорсо А.В.* Индивидуально-психологические особенности лиц с синестезией естественного происхождения: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Сидоров Антон Викторович. – М., 2017. – 210 с.

20. *Сидоров-Дорсо, А.В., Волохова, В.И.* Особенности психологических границ у лиц с синестезией естественного развития // Вестник Кемеровского государственного университета. 2016. № 4. С. 187–192.
21. *Соколов П.П.* Факты и теория цветного слуха. // Вопросы философии и психологии. 1897. № 2(37). С. 252–275. № 3(38). С.387–412.
22. *Цветаева А.И.* Сказ о звонаре московском. // Москва (журнал). № 7. 1977. С. 129–171.
23. *Шифман Л.А.* К вопросу о взаимосвязи органов чувств и видов чувствительности // Исследования по психологии восприятия / Отв. ред. С.Л. Рубинштейн. М.-Л.: АН СССР, 1948. С. 43–93.
24. *Alvarez B.D., Robertson L.C.* The interaction of synesthetic and print color and its relation to visual imagery. // Attention, Perception, and Psychophysics. 2013. Vol. 75(8). Pp. 1737–1747.
25. *Amin M., Olu-Lafe O., Claessen L.E., Sobczak-Edmans M., Ward J., Williams A.L., Sagiv, N.* Understanding grapheme personification: a social synaesthesia? // Journal of Neuropsychology. 2011. Vol. 5 (2). pp. 255–282.
26. *Anschütz G.* Kurze Einführung in die Farbe-Ton-Forschung. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. 1927.
27. *Asher J., Aitken M.R.F., Farooqi N., Kurmani S., Baron-Cohen S.* Diagnosing and phenotyping visual synesthesia: a preliminary evaluation of the revised test of genuineness (TOG-R). Cortex. 2006. V. 42. Pp. 137– 146.
28. *Aytar Y., Vondrick C., Torralba A., SoundNet: Learning Sound Representations from Unlabeled Video.* // Proceeding NIPS'16 Proceedings of the 30th International Conference on Neural Information Processing Systems. Barcelona, Spain – December 05–10, 2016. Pp. 892–900.
29. *Banissy M.J., Walsh V., Ward J.* Enhanced sensory perception in synaesthesia. // Experimental Brain Research. 2009. 195. pp. 565–571.
30. *Barnett K.J., Newell F.N.* Synaesthesia is associated with enhanced, self-rated visual imagery. // Consciousness and Cognition. 2008. 17. pp. 1032–9.
31. *Baron-Cohen S., Burt L., Smith-Laittan F., Harrison J., Bolton P.,* Synaesthesia: prevalence and familiarity // Perception. – 1996. – V.25(9). – P.1073–1079.
32. *Baron-Cohen S., Harrison J.E.* Synaesthesia: classic and contemporary readings. Oxford, 1996.
33. *Binet A., Philippe J.* Étude sur un nouveau cas d'audition colorée. // Revue Philosophique; 1892. V.33. Pp. 461–464.
34. *Bleuler E., Lehman K.* Zwangmässige Lichtempfindungen durch Schall u.s.w. Leipzig: Fues's Verlag. 1881.
35. *Bock J.R.* A Deep Learning Model of Perception in Color-Letter Synesthesia. // Big Data and Cognitive Computing. 2018. March 18.
36. *Brang D., Ramachandran V.S.* Survival of the Synesthesia Gene: Why Do People Hear Colors and Taste Words. // PLoS Biology. 2011. 9 (11).
37. *Brang D., Williams L.E., Ramachandran V.S.* Grapheme-color synesthetes show enhanced cross-modal processing between auditory and visual modalities. // Cortex. 2012. V.48(5). Pp. 630–637.
38. *Cohen Kadosh R., Henik A.* Can synaesthesia research inform cognitive science? // Trends in Cognitive Sciences, 2007. 11. pp. 177–184.
39. *Cytowic R.E.* The Man Who Tasted Shapes. New York: Putnam. 1993.

40. *Cytowic R.E.* Synesthesia: A Union of the Senses. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.
41. *Cytowic R., Eagleman D.* Wednesday is indigo blue. Cambridge and London: MIT Press, 2009.
42. *Day S.A.* Synesthetes: a handbook. North Charleston, SC: CreateSpace. 2016.
43. *Deroy O., Spence C.* Why we are not all synesthetes (not even weakly so). // Psychonomic Bulletin and Review. 2013. V. 20. Pp. 643–664.
44. *Dixon M.J., Smilek D., Duffy P.L., Zanna M.P., Merikle P.M.* The role of meaning in grapheme-colour synaesthesia. // Cortex. 2006. 42 (2). pp. 243–252.
45. *Domino G.* Synesthesia and Creativity in Fine Arts Students: An Empirical Look. // Creativity research journal. 1989. Vol. 2. P. 17– 29.
46. *Eagleman D.M., Kagan A.D., Nelson S.S., Sagaram D., Sarma A.K.* A standardized test battery for the study of synesthesia. // Journal of Neuroscience Methods. 2007. V. 159. P.139–145.
47. *Fechner G.T.* Vorschule der Aesthetik. Leipzig, Breitkopf, 1871.
48. *Fiodorenko-Dumas Z., Paprocka-Borowicz M., Dumas I., Adamiec R.* The phenomenon of synaesthesia in phantom limbs – therapeutic treatment. 2015. Acta Angiologica. V. 21(1). Pp. 25–29.
49. *Galton F.* Visualised Numerals. // Nature. 1880. V. 21(533). Pp. 494–495; 21(543). Pp. 252–256.
50. *Grossenbacher P.G., Lovelace C.T.* Mechanisms of synaesthesia: Cognitive and physiological constraints // Trends in Cognitive Sciences. 2001. Vol. 5.1. pp. 36– 41.
51. *Hubbard E.M., Ramachandran V.S.* Neurocognitive mechanisms of synesthesia. // Neuron. 2005. 48 (3). pp. 509–520.
52. *Hubbard E.M., Simner J.* Oxford Handbook of Synaesthesia, Oxford University Press, 2013.
53. *Hughes J.E.A., Simner J., Baron-Cohen S., Treffert D.A., Ward J.* Is Synaesthesia More Prevalent in Autism Spectrum Conditions? Only Where There Is Prodigious Talent. // 2017. Multisensory Research. April.
54. *Hupé J.M., Dojat M.* A critical review of the neuroimaging literature on synesthesia. // Frontier Human Neuroscience 2015. Vol. 9. pp. 1–35.
55. *Jewanski J., Day S.A., Ward J.* A colorful albino: the first documented case of synaesthesia, by Georg Tobias Ludwig Sachs in 1812. // Journal of the history of the neurosciences. 2009. V.18(3). Pp. 293–303.
56. *Jürgens U.M., Nikolić D.* Ideaesthesia: Conceptual processes assign similar colours to similar shapes. // Translational Neuroscience. 2012. V.3(1). Pp. 22–27.
57. *Laeng B., Svartdal F., Oelmann H.* Does color synesthesia pose a paradox for early selection theories of attention? // Psychological Science. 2004. 15. pp. 277–281.
58. *Linn A., Hancock P., Simner J., Akeroyd M.* Cognitive advantages in tickertape synaesthesia. // 4th Annual Meeting of the UK Synaesthesia Association, Edinburgh, March 2008.
59. *Marks L.E.* The Unity of the Senses. Interrelations among the Modalities. Academic Press, New York, San Francisco, London, 1978.

60. *Mattingley J.B.* Attention, automaticity and awareness in synesthesia. // *Year in Cognitive Neuroscience* 2009. Vol. 1156. pp. 141–167.
61. *Mattingley J.B., Payne J.M., Rich A.N.* Attentional load attenuates synaesthetic priming effects in grapheme-colour synaesthesia. // *Cortex*, 2006. Vol. 42. pp. 213–221.
62. *Meier B.* Semantic representation of synaesthesia / B.Meier // S. Day, A.V. Sidoroff-Dorso (eds.). *Theoria et Historia Scientiarum*. 2013. V.10. Pp.125–134.
63. *Mills, C.B., Innis J., Westendorf T., Owsianiecki L., McDonald A.* Effect of a synesthete's photisms on name recall. // *Cortex*. 2006. 42. pp. 155–163.
64. *Mulvenna C., Walsh V.* Synaesthesia. // *Current Biology* 2005. 15. R399-R400.
65. *Novich S.D., Cheng S., Eagleman D.M.* Is synesthesia one condition or many? A large-scale analysis reveals subgroups. // *Journal of Neuropsychology*. 2011. Vol. 5. pp. 353– 371.
66. *Nunn J.A., Gregory L.J., Brammer M.* Functional magnetic resonance imaging of synesthesia: Activation of V4/V8 by spoken words. // *Nature Neuroscience*. 2002. 5. pp. 371–375.
67. *Duffy P., Simner J.* Synaesthesia in fiction. // *Cortex*. 2010. V.46. Pp. 277–278.
68. *Price M.C.* Spatial forms and mental imagery. // *Cortex*, 2009. 45. pp. 1229–45.
69. *Rader C.M., Tellegen A.* An investigation of synesthesia // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1987. V.52. Pp.981–987.
70. *Radvansky G.A., Gibson B.S., McNERney M.W.* Synesthesia and memory: Color congruency, von Restorff and false memory effects. // *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*. 2011. 37. pp. 219–229.
71. *Ramachandran V.S., Hubbard E.M.* Synaesthesia – A window into perception, thought and language. // *Journal of Consciousness Studies*. 2001. Vol. 8(12). P. 3– 34.
72. *Ramachandran V.S., Rogers-Ramachandran D.* Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. // *Proceedings. Biological Sciences*. 1996. V.256. Pp. 377–386.
73. *Rich A.N., Bradshaw J.L., Mattingley J.B.* A systematic, large-scale study of synaesthesia: implications for the role of early experience in lexical-colour associations. // *Cognition*. 2005. 98 (1). pp. 53–84.
74. *Robertson L.C., Sagiv N.* (eds) *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Oxford University Press, 2005.
75. *Rogowska A.* Synaesthesia and individual differences. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
76. *Rother N., Meier B.* Higher prevalence of synaesthesia in art students. // *Perception*. 2010. 39. pp. 718–720.
77. *Rouw R., Scholte H.S.* Neural basis of individual differences in synesthetic experiences. // *Journal of Neuroscience*. 2010. May 5. Vol. 30(18). pp. 6205– 6213.
78. *Rouw R., Scholte H.S.* Personality and cognitive profiles of a general synesthetic trait // *Neuropsychologia*. 2016. V.88. Pp. 35–48.

79. *Sagiv N., Ilbeigi A., Ben-Tal O.* Reflections on Synaesthesia, Perception, and Cognition // *Intellectica*. 2011. V.55(1). Pp.81–94.
80. *Schraw G., Moshman D.* Metacognitive theories. // *Educational Psychology Review*. 1995. Vol. 7(4). pp. 351–371.
81. *Sidoroff-Dorso A.V.* Justday is peach yellow: short-time dilation of synaesthesia; new approximation of the Oscillatory Supervenience Model of synaesthesia. // *Материалы V конференции UK-SA*. Брайтон Великобритания, Университет Сассекса, 2010, 27–28 марта.
82. *Sidoroff-Dorso A.V.* Synaesthesia quotient: operationalising an individual index of phenotypic expressivity of developmental synaesthesia // *Theoria et Historia Scientiarum*. 2013. Vol. 10. pp. 83–124.
83. *Simner J.* Defining synaesthesia. // *British Journal of Psychology*. 2012. 103. pp. 1–15.
84. *Simner J., Mayo N., Spiller M.J.* A foundation for savantism? Visuo-spatial synaesthetes present with cognitive benefits. // *Cortex*. 2009. 45 (10). pp. 1246–60.
85. *Simner J., Sagiv N., Mulvenna C., Tsakanikos E., Witherby S.A., Fraser C., Scott K., Ward J.* Synaesthesia: the prevalence of atypical cross-modal experiences. // *Perception*. 2006. 35 (8). pp. 1024–33.
86. *Smilek D., Dixon M.J., Cudahy C., Merikle P.M.* Synaesthetic photisms influence visual perception. // *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2001. Vol. 13. pp. 930–936.
87. *Smilek D., Dixon M., Cudahy C., Merikle P.M.* Synesthetic color experiences influence memory. // *Psychological science*. 2002. 13 (6). pp. 548–552.
88. *Steen C., Berman G.* Synesthesia and the Artistic Process. Chapter 34. // *The Oxford Handbook of Synesthesia*, Oxford University Press. 2013. Pp. 671–691.
89. *Terhune D.B., Tai S., Cowey A., Popescu T., Cohen Kadosh R.* Enhanced cortical excitability in grapheme-color synesthesia and its modulation. // *Current Biology*. 2011. 21. pp. 2006–9.
90. *Tilot A.K., Kucera K.S., Vино A., Asher J.E., Baron-Cohen S., Fisher S.E.* Rare variants in axonogenesis genes connect three families with sound–color synesthesia. *PNAS*; 2018. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1715492115](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1715492115).
91. *Tomson S.N., Avidan N., Lee K., Sarma A.K., Tushe R., Milewicz D.M., Bray M., Leal S.M., Eagleman D.M.* The genetics of color sequence synesthesia: Suggestive evidence of linkage to 16q and genetic heterogeneity for the condition. // *Behavioural Brain Research*. 2011. V.223. –P.48–52.
92. *Yaro C., Ward J.* Searching for Shereshevskii: what is superior about the memory of synaesthetes? // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2007. 60 (5). pp. 681–695.
93. *Ward J., Thompson-Lake D., Ely R., Kaminski F.* Synaesthesia, creativity and art: What is the link? *British Journal of Psychology*. 2008. Vol. 99. pp. 127– 141.
94. *Watson I.* The common triggers of synesthesia are social conventions. // *Central States Anthropological Society conference*, Milwaukee, Wisconsin, 1997.



95. *Watson M.R., Blair M. R., Kozik P., Akins K. A., Enns J.T.* Grapheme-colour synaesthesia benefits rule-based category learning. *Consciousness and Cognition*. 2012. Vol. 21(3). pp. 1533–1540.
96. *Wheeler R.H., Cutsforth Th.D.* Synaesthesia in the Development of the Concept. // *Journal of Experimental Psychology*. 1925. V.8. Pp. 149–159.
97. *Weiss P.H., Shah N.J., Toni I., Zilles K., Fink G.R.* Associating colours with people: a case of chromatic-lexical synaesthesia // *Cortex*. – 2001. – V.37. – P.750–753.
98. *Witthoft N., Winawer J.* Synesthetic colors determined by having colored refrigerator magnets in childhood. // *Cortex*. 2006. V. 42. Pp. 175–183.
99. *Wollen K.A., Ruggiero F.T.* Colored-letter synaesthesia. // *Journal of Mental Imagery*. 1983. Vol. 7. P. 83–86.