

Иванчей И.И., Морошкина Н.В. Взаимодействие имплицитных и эксплицитных знаний при научении искусственным грамматикам



English version: [Ivanchei I.I., Moroshkina N.V. The interaction of implicit and explicit knowledge during artificial grammar learning](#)

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

[Сведения об авторах](#)

[Литература](#)

[Ссылка для цитирования](#)

Работа посвящена исследованию взаимодействия осознаваемых и неосознаваемых процессов при научении искусственной грамматике. Основной вопрос исследования: как повлияет противоречие между двумя имплицитно усвоенными закономерностями, содержащимися в стимулах, на принятие решения об их классификации. Результаты проведенного эксперимента показали, что испытуемые имплицитно усваивали не только правила грамматики, но и неявную подсказку (в виде незначительного растяжения шрифта). В ситуации противоречия между правилами грамматики и неявной подсказкой испытуемые, не осознавая этого противоречия, переходили на аналитическую стратегию выполнения задачи. Это проявлялось в изменении критерия принятия решения, снижении уровня ответов «да», а также в использованных испытуемыми эвристиках. Делается вывод о том, что столкновение со стимулами, провоцирующими противоречие между имплицитно усвоенными знаниями, способствует усилению сознательного контроля над выполнением задачи. Обсуждаются возможные последствия для теорий имплицитного научения.

Ключевые слова: сознание, когнитивное бессознательное, имплицитное знание, эксплицитное знание, научение искусственной грамматике, аналитическая / интуитивная стратегия, да-уровень

В когнитивной психологии хорошо известен феномен имплицитного научения – это процесс, посредством которого человек приобретает знание непреднамеренно и при этом оказывается неспособен его эксплицитировать, то есть ясно выразить это знание вербально [Reber, 1993]. Первоначально имплицитное научение было обнаружено при научении искусственным грамматикам [Reber, 1967], а затем и в целом ряде других задач (подробнее: [Cleeremans et al., 1998]). Последующие эксперименты показали, что при научении искусственным грамматикам испытуемые опираются как на имплицитные знания, так и на осознанное припоминание грамматических стимулов или их фрагментов [Dulany et al., 1984; Mathews, 1991]. Важнейший вопрос современных исследований: как взаимодействуют имплицитные и эксплицитные знания, когда человек принимает решение, и какие из них пользуются приоритетом.

Имплицитное и эксплицитное знание: существующие подходы

Ребер предложил концепцию двух независимых познавательных контуров: сознания и филогенетически более раннего когнитивного бессознательного [Reber, 1993]. Неосознаваемая обработка информации, по мнению Ребера, протекает независимо от сознания, в ее основе лежат более древние нейрофизиологические структуры, она более устойчива к разного рода травмам и заболеваниям. П.Левински с коллегами предположил, что сознание принципиально не имеет доступа к результатам работы когнитивного бессознательного, поскольку в его экспериментах осведомленность испытуемых никак не влияла на усвоение ими неявных закономерностей [Lewicki, Hill, Sasaki, 1989].

Однако появился ряд данных, указывающих на то, что вмешательство сознательного контроля может снижать эффективность имплицитного научения [Reber, Allen, 1978; Пономарев, 1976; Sun и др., 2001; Белова, 2004].

В экспериментах Ребера и Аллена [Reber, Allen, 1978] испытуемые хуже классифицировали строчки в тестовой серии, если в тренировочной серии им рассказывали о существовании искусственной грамматики. Иными словами, когда испытуемые, зная о наличии правил, переходили на их сознательный поиск, эффективность научения падала. Кроме того, оказалось что при проведении реплицирующих экспериментов эффект имплицитного научения проявлялся далеко не всегда [Hendrickx et al., 1997]. Сам Левицки и ряд других исследователей заговорили о влиянии на результаты научения такого фактора, как стратегия испытуемого [Lewicki, Hill, Czyzewska, 1997; Whittlesea, Dorken, 1997].

С другой стороны, было поставлено под сомнение положение о том, что вербальные отчеты являются адекватным способом измерения степени осознанности знаний, приобретаемых испытуемыми в ходе научения (см. например, [Shanks, St.John, 1994]). В качестве альтернативных способов измерения было предложено несколько субъективных и объективных мер, в частности, рейтинги уверенности испытуемых в собственном ответе ([Dienes, Berry, 1997]; обзор: [Морошкина, Иванчей, 2012]).

Использование новых мер осознанности привело к введению более дифференцированных классификаций субъективного опыта (знаний) человека ([например, Dienes, Scott, 2005]). Резюмируя новые исследования, можно говорить о том, что в ходе научения у человека могут формироваться следующие уровни (или виды) знаний:

- неосознанное знание, которое руководит поведением при том, что сам человек думает, что выполняет задачу на уровне случайного угадывания;
- имплицитное знание, сопровождаемое повышением субъективной уверенности (интуитивное или мета-знание), то есть человек знает, что он что-то знает, но не может сказать, что именно;
- эксплицитное (осознанное) знание, которое может быть вербализовано.

При переходе от первого уровня знаний ко второму, по-видимому, играют роль эмоции и некоторые соматические процессы, которые, по сути, являются сигналами сознанию о том, что бессознательное что-то знает [Price, Norman, 2008; Bierman et al., 2005]. Однако человек не всегда прислушивается к подобным сигналам, что может проявляться в смене интуитивной стратегии выполнения задачи на аналитическую [Whittlesea, Price, 2001]. По данным некоторых исследований, существуют также индивидуальные различия в том, насколько люди склонны доверять или не доверять своей интуиции [Price, Norman, 2008].

Таким образом, можно предположить, что в ходе научения происходит сразу несколько процессов. По мере повторения проб когнитивное бессознательное накапливает информацию о частоте совместной встречаемости предъявляемых стимулов и/или их частей, то есть научается тем закономерностям, которые объективно присутствуют в материале. Новые стимулы сопоставляются с «ожиданиями» бессознательного, и результат этого сопоставления сопровождается неким эмоциональным сигналом, который предназначен сознанию. В то же время сознание научается отслеживать посылаемые ему эмоциональные сигналы и различать состояния бессознательного, формируя знания второго порядка или метакогниции.

В соответствии с принципом независимой проверки [Allakhverdov, Gershkovich, 2010], получая эмоциональные сигналы о состоянии бессознательного, сознание начинает формировать свои собственные гипотезы о том, чем эти состояния обусловлены, и проверять их в опыте, управляя поведением. В этот момент сознание переходит на последовательный эксплицитный перебор гипотез, в результате чего формируются вербализуемые знания, которые могут быть переданы другому человеку и сопоставлены с его опытом. Такой переход может замедлять выполнение текущей задачи и даже снижать его эффективность, если проверяемые сознанием гипотезы ошибочны.

Согласно позиции В.М.Аллахвердова, которую мы разделяем, участие сознания нужно, прежде всего, там, где исходная информация неопределенна, многозначна или противоречива. Подобные ситуации Аллахвердов называет «буридановыми проблемами». В этом случае бессознательное не может самостоятельно осуществить выбор одной из возможных альтернатив, и нужен кто-то, кто примет

решение, основываясь на вне-опытном знании или, на худой конец, «подбросит монетку» (подробнее см. [Аллахвердов, 2000]. Если это так, то при введении в задачу противоречивых стимулов у испытуемых должно наблюдаться повышение сознательного контроля над процессом решения, то есть переход на аналитическую стратегию и увеличение роли эксплицитных знаний в принятии решения.

Соответствующий эффект смены стратегии принятия решения и потери доверия к неявной подсказке в ситуации противоречия был обнаружен нами впервые на материале задач перцептивной классификации [Морошкина, 2013]. Испытуемым предлагалось классифицировать на «подделки» и «оригиналы» предъявляемые им на короткое время изображения денежных купюр, часть которых была графически искажена. В обучающей серии вводилась неявная подсказка: все подделки смещались влево относительно центра экрана, а оригиналы – вправо. Был получен эффект имплицитного научения – испытуемые начинали опираться на смещение при принятии решения, однако на осознанном уровне не связали этот признак с «правильностью» купюр. В тестовой серии вводилось противоречие: часть оригинальных купюр теперь смещалась влево, а поддельных – вправо.

Мы ожидали получить эффект отрицательного переноса имплицитных знаний. Поскольку испытуемые неосознанно научились использовать признак смещения при принятии решения, они могли ошибочно классифицировать те стимулы, которые противоречили исходной закономерности. Однако выяснилось, что, столкнувшись с некоторым количеством противоречивых стимулов, испытуемые перестали «доверять» неявной подсказке и перешли на жесткий перебор эксплицитных гипотез, демонстрируя тем самым аналитическую стратегию. Полученные результаты в совокупности с теоретическими построениями позволяют предположить, что ситуация внутреннего противоречия в системе знаний является критической для механизма, регулирующего взаимодействие сознания и когнитивного бессознательного в процессе научения. Наше новое исследование направлено на независимую проверку данного предположения.

Метод

Для экспериментального исследования влияния противоречия в системе знаний на повышение сознательного контроля за выполнением задачи мы использовали методику научения искусственным грамматикам.

Испытуемые

Объем выборки: 113 добровольцев, 37 мужчин и 76 женщин в возрасте от 18 до 25 лет ($M = 21$, $\sigma = 1,56$). Все участники эксперимента являлись студентами или аспирантами петербургских вузов.

Оборудование и стимульный материал

Нами была разработана специальная компьютерная программа. Исследование проводилось с помощью Pentium-совместимых ПК. Посередине экрана было расположено окно с белым фоном, на котором появлялись строчки из латинских букв. Шрифт строчек: Arial Black, размер шрифта: 36, цвет: черный, зеленый и голубой. В ходе эксперимента варьировались два параметра строчек: порядок букв (грамматический / случайный) и шрифт (стандартный / растянутый). Для генерации грамматических строчек использовалась искусственная грамматика из работы Брукса и Воки [Brooks, Vokey, 1991]. Частоты букв в грамматических и неграмматических строчках были сбалансированы и не отличались значимо ни в первой, ни во второй сериях (см. приложение). Для варьирования шрифта с помощью графического редактора часть строчек была растянута на 15% относительно стандартного размера. Данное изменение шрифта являлось вполне ощутимым, но не бросалось в глаза.

Процедура

Испытуемым предлагалось принять участие в эксперименте и сообщалось, что он направлен на исследование памяти. Эксперимент состоял из двух серий: обучающей и тестовой. В обучающей серии испытуемым на 4 секунды последовательно в случайном порядке предъявлялись 32 строчки (см. приложение). Половина строчек была зеленого цвета, половина – синего. Задачей испытуемых

было постараться запомнить все строчки зеленого цвета (см. инструкцию в приложении).

В тестовой серии испытуемым неожиданно сообщалось, что все зеленые строчки, которые они запоминали на первом этапе, были составлены на основе системы правил. Затем им сообщалось, что сейчас им будут предъявлены новые строчки, и они должны будут определить, составлены ли они на основе той же системы правил или нет. Далее последовательно в случайном порядке предъявлялись 32 новые строчки. Все строчки были черными. Строчки появлялись на экране на 3 секунды, затем исчезали. Испытуемый должен был нажать клавишу «Влево», если считал, что строчка основана на системе правил, и клавишу «Вправо», если считал, что строчка является случайным набором букв. Обратной связи о правильности своих ответов испытуемые не получали, только по окончании тестовой серии им сообщалось, сколько всего правильных ответов они дали.

Все испытуемые были разделены на четыре рандомизированные группы: две экспериментальные и две контрольные, которые различались между собой характеристиками либо обучающей, либо тестовой серии стимулов.

В обеих экспериментальных группах в *обучающей серии* все зеленые строчки, которые заучивали испытуемые, были одновременно и грамматическими, и растянутыми, а все синие (дистракторы) были случайными последовательностями букв, напечатанными стандартным шрифтом (неявная закономерность).

В *тестовой серии* все новые строчки были черного цвета, при этом в первой экспериментальной группе закономерность сохранялась: все грамматические строчки также были растянуты, а неграмматические – нет (признаки остаются *согласованными*, поэтому далее группа называется ЭГ-СОГЛ). Во второй экспериментальной группе создавалось *противоречие*: теперь только половина грамматических строчек растягивалась, а половина – нет, также растянутыми были половина неграмматических строчек (создается *конфликт* между признаками, поэтому далее группа называется ЭГ-КОНФ). Мы предполагали, что, заучивая строчки в обучающей серии, испытуемые обеих экспериментальных групп имплицитно усвоят как правила грамматики, так и особенности шрифта, которым были напечатаны заученные строчки. Соответственно, классифицируя новые строчки в тестовой серии, они будут неосознанно опираться на обе эти характеристики.

Две контрольные группы использовались для проверки того, способны ли испытуемые имплицитно научиться каждой из двух характеристик (искусственной грамматике и растянутости) по отдельности. Испытуемые первой контрольной группы научались только грамматике (КГ-ГРАМ): в обучающей серии все зеленые строчки были грамматическими, а синие – нет. При этом половина и тех и других были растянуты, то есть грамматичность и растянутость не коррелировали между собой. Испытуемые второй контрольной группы обучались только растянутости (КГ-РАСТ): в обучающей серии все зеленые строчки были растянутыми, а синие – нет. При этом половина и тех и других были грамматическими. В тестовой серии предъявлялся набор стимулов, аналогичный ЭГ-КОНФ, только для КГ-ГРАМ правильным ответом считался выбор грамматических строчек, а для КГ-РАСТ – растянутых.

После окончания тестовой серии каждый испытуемый заполнял опросник, в котором его спрашивали о том, заметил ли он растянутость некоторых строчек и помогало ли ему это выполнять основное задание.

Затем испытуемые выполняли тест на генерацию стимулов в соответствии с процедурой диссоциации процессов Л.Джакоби [Jacoby, 1991]. Сначала их просили записать 12 трехбуквенных сочетаний, соответствующих, по их мнению, правилам грамматики, на основе которой составлялись строчки в обучающей серии (включающая генерация). Затем – 12 трехбуквенных сочетаний, которые не должны соответствовать этим правилам (исключающая генерация).

Фиксировались следующие параметры:

- 1) доля правильно классифицированных строчек с разными признаками в тестовой серии;
- 2) время ответа в тестовой серии;
- 3) доля ответов «да, строчка грамматическая» и «нет, строчка неграмматическая» в тестовой серии;
- 4) процент грамматических триграмм, записанных в тестах включающей и исключаяющей генерации.

При обработке данных использовался статистический пакет R 2.15.1.

Экспериментальные гипотезы

1. Во всех четырех группах будет наблюдаться научение релевантной характеристике. Научение констатируется в случае, если во второй серии эксперимента испытуемые правильно классифицируют стимулы на основе релевантной характеристики значимо лучше, чем при случайном угадывании, то есть демонстрируют уровень чувствительности к признаку, отличный от нуля.

2. Испытуемые ЭГ-КОНФ будут демонстрировать аналитическую стратегию, тогда как испытуемые ЭГ-СОГЛ – интуитивную. Разница в стратегиях может проявиться как во времени принятия решения (интуитивные ответы быстрее), так и в доле ответов «да, эта строчка грамматическая» (при аналитической стратегии критерий принятия решения более строгий и доля ответов «да» меньше, чем при интуитивной стратегии).

В ходе обработки результатов эксперимента применялась теория обнаружения сигнала, а также анализ показателей времени ответа. В своем эксперименте мы хотели отделить собственно научение как приобретение знания от стратегии принятия решения, то есть того, как имеющееся знание используется. Как мы уже писали выше, даже если человек приобрел некое знание, он совсем не обязательно будет использовать его при решении задачи, особенно в ситуации высокой степени неопределенности. Теория обнаружения сигнала хорошо подходит для такого разделения, так как в ней вводятся отдельные меры для чувствительности и критерия наблюдателя (см., например: [Гусев, Уточкин, 2011]). До сих пор в большинстве исследований стратегия испытуемых оценивалась ретроспективно с помощью постэкспериментального интервью. Это логично с той точки зрения, что стратегия обычно понимается как некий целенаправленно выбранный способ решения задачи. Мы также использовали интервью в своем предыдущем исследовании, упомянутом выше [Морошкина, 2013]. Однако практика показывает, что далеко не все испытуемые рефлексиируют свой способ действий и могут достоверно о нем отчитаться по окончании эксперимента.

Результаты

Эффект научения

В эксперименте присутствовали два признака, которым происходило научение. Научение оценивалось с помощью теории обнаружения сигнала: мы высчитывали показатель чувствительности (d') к двум заучиваемым признакам в четырех группах (см. пример подсчета чувствительности в [Tunney, Shanks, 2003]). Показатель d' определяется как разница между усредненными по испытуемым и стандартизованными показателями правильных попаданий (ответ «Да», когда строчка грамматическая / растянутая – в зависимости от оцениваемого признака) и ложных тревог (ответ «Да», когда строчка неграмматическая / нерастянутая). Если разница в уровне попаданий и ложных тревог не отличается от нуля, то испытуемый никак не различает строчки, обладающие и не обладающие признаком, то есть не показывает научения. На рис. 1 приведены уровни ответов «Да» в четырех группах в зависимости от наличия или отсутствия в строчке признака, научение которому оценивается. Чем больше разница между долями ответов «Да» при наличии и отсутствии признака, тем выше чувствительность к нему.

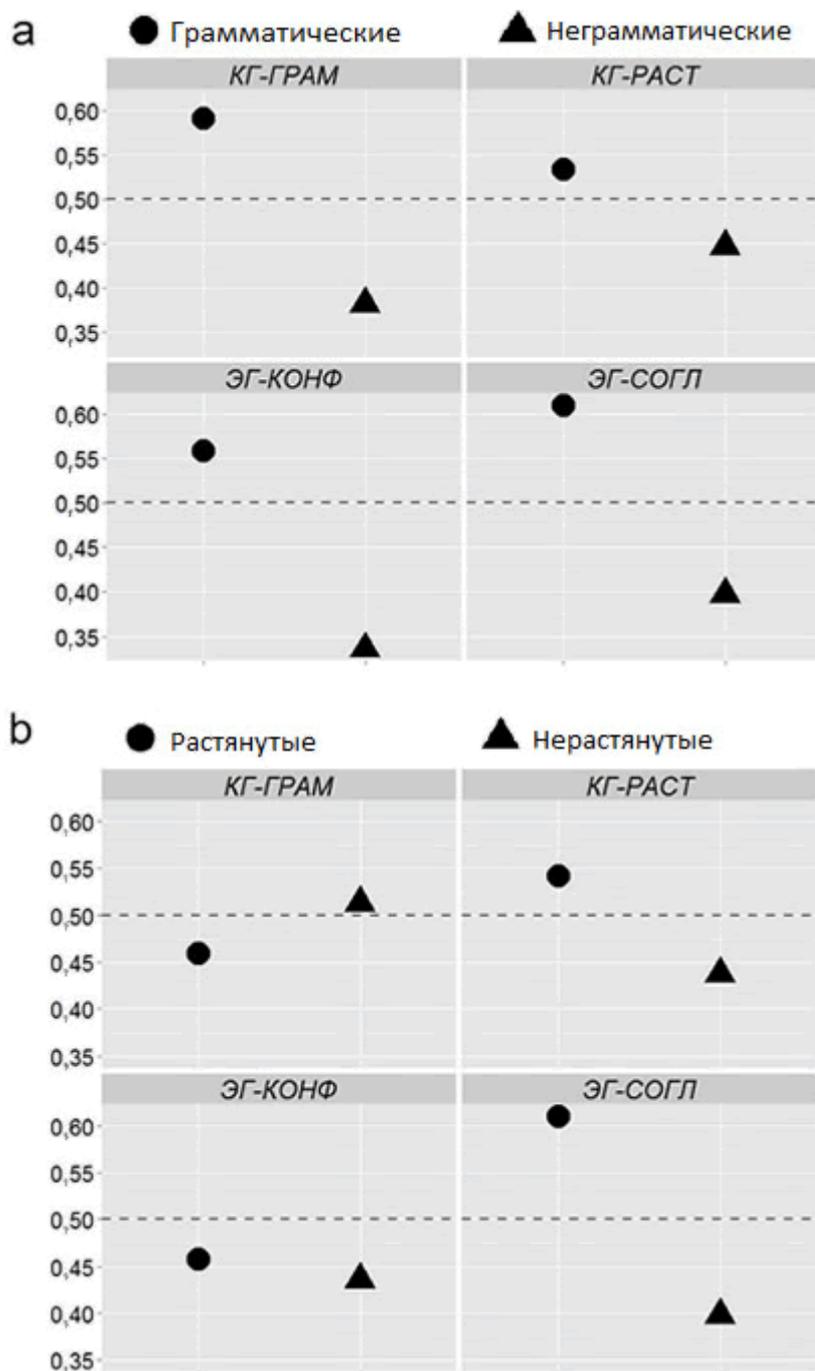


Рис. 1. Научение грамматике и растянутости в четырех группах.

Чувствительность к грамматике

На рис. 1(а) видно, что во всех группах уровень правильных попаданий выше, чем уровень ложных тревог. То есть показатель d' не нулевой во всех группах (см. табл. 1). Однако статистически значимого отличия от нуля он достигает только в группах КГ-ГРАМ, ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ (t-тест, $p < 0,001$ для всех групп). Уровень d' в КГ-РАСТ в данном случае служил контролем, так как эта группа не научалась грамматике в первой серии эксперимента. Показатель d' в этой группе отличается от нуля на уровне статистической тенденции ($p = 0,056$). Группы КГ-ГРАМ, ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ значимо не различаются (ANOVA, $p = 0,787$). В то же время каждая из этих групп значимо отличается по уровню d' от КГ-РАСТ (ANOVA, $p < 0,05$ для каждой группы).

Таблица 1

Уровень чувствительности (d') к грамматике в группах

	КГ-ГРАМ	КГ-РАСТ	ЭГ-СОГЛ	ЭГ-КОНФ
d'	0,565	0,231	0,585	0,626

Чувствительность к растянутости

Показатели чувствительности к растянутости приведены в таблице 2 и изображены на рис. 1(b). Показатель ЭГ-СОГЛ не отличается от чувствительности к грамматике, потому что все грамматические строчки, предъявлявшиеся испытуемым этой группы, были также растянутыми (и наоборот). Уровень d' в КГ-ГРАМ служил контролем, так как эта группа не научалась растянутости в первой серии эксперимента. Этот уровень не отличался значимо от нуля (t-тест, $p = 0,146$). Чувствительность к растянутости в КГ-РАСТ значимо превышает контрольный уровень (ANOVA, $p < 0,01$). Чувствительность в ЭГ-КОНФ не достигает статистически значимого отличия от контрольного уровня (ANOVA, $p = 0,113$).

Таблица 2

Уровень чувствительности (d') к растянутости в группах

	КГ-ГРАМ	КГ-РАСТ	ЭГ-СОГЛ	ЭГ-КОНФ
d'	-0,140	0,274	0,585	0,061

Критерий наблюдателя

В теории обнаружения сигнала существует понятие «критерий наблюдателя» – это мера легкости, с которой наблюдатель принимает решение о том, что сигнал есть. В данном исследовании в качестве меры критерия наблюдателя мы выбрали долю ответов «Да» (да-уровень), так как эта характеристика была неизменной у каждой группы вне зависимости от того, чувствительность к какому признаку в данный момент анализируется. Кроме того, наши теоретические представления о процессах, происходящих при столкновении с противоречием (неопределенностью), предполагают повышение строгости суждений в эксперименте, снижение опоры на имплицитное знание, что должно приводить, на наш взгляд, к снижению процента ответов «Да». Показатели критерия наблюдателя приведены в таблице 3. Оптимальный критерий равнялся 0,5, так как 50% всех предъявленных испытуемым строчек были грамматическими. Он обозначен пунктирной линией на рис. 1.

Таблица 3

Доля ответов «Да» в группах

	КГ-ГРАМ	КГ-РАСТ	ЭГ-СОГЛ	ЭГ-КОНФ
Да-уровень	0,486	0,490	0,504	0,447

Основной интерес для нас представляло сравнение групп ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ. Испытуемые ЭГ-КОНФ значимо реже давали ответы «да, строчка грамматическая», да-уровень в группах значимо различается (ANOVA, $p < 0,05$).

Анализ времени ответа

Группы не различаются по среднему времени ответа (ANOVA, $F = 0,634$, $p = 0,595$).

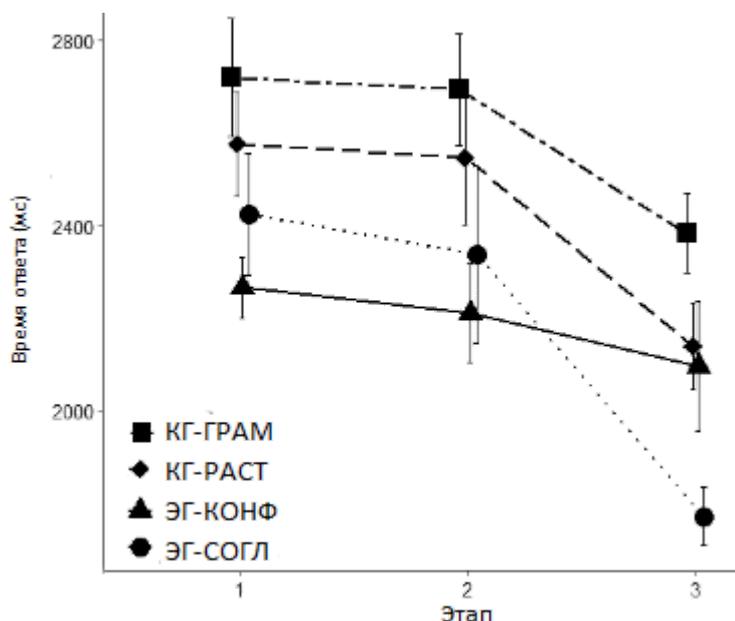


Рис. 2. Снижение времени от первого к третьему этапу в группах ЭГ-СОГЛ, ЭГ-КОНФ.

Было проанализировано изменение времени ответа от начала второй серии к концу в разных группах. Мы исключили из рассмотрения первые пять из тридцати двух проб, учитывая процесс вхождения в задачу, – при анализе времени ответов это может быть особенно важно. Пробы с 6 по 32 мы разделили на три равных этапа по 9 проб и сравнили изменение времени от первого к третьему этапу по группам (рис. 2).

Мы оценили значимость снижения времени ответов от этапа к этапу в каждой группе. Снижение времени оказывается статистически не значимым при переходе от первого ко второму этапу во всех группах (t -тест для зависимых выборок, $p > 0,1$ для всех групп). При переходе от второго этапа к третьему время ответов значимо снижается в ЭГ-СОГЛ ($p < 0,05$) и КГ-РАСТ ($p < 0,05$). В КГ-ГРАМ снижение времени ответа зафиксировано на уровне тенденции ($p < 0,1$). В ЭГ-КОНФ статистически значимого снижения времени не происходит ($p = 0,248$).

Тест генерации

По каждому испытуемому был посчитан процент сгенерированных грамматических триграмм в задачах включающей и исключающей генерации. Эти показатели усреднялись по группам и сравнивались с контролем, в качестве которого выступали данные теста генерации испытуемых КГ-РАСТ. Испытуемые данной группы не заучивали искусственную грамматику, соответственно, сгенерированные ими триграммы отражали случайный уровень генерации определенных триграмм после просмотра всех строчек, присутствовавших в эксперименте (табл. 4).

Таблица 4

Данные теста генерации по группам (% грамматических триграмм)

Группа	Включающая генерация	Исключающая генерация
КГ-ГРАМ	55,00	37,66
КГ-РАСТ (контроль)	55,95	29,38
ЭГ-СОГЛ	58,41	35,09
ЭГ-КОНФ	54,86	35,48

Уровень включающей генерации в КГ-РАСТ составил 55,95%, исключающей – 29,38%.

В тесте включающей генерации значимых различий между показателями групп и контрольным значением (уровень КГ-РАСТ) не зафиксировано.

В тесте исключаяющей генерации испытуемые КГ-ГРАМ, ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ демонстрируют более высокий уровень, чем контрольное значение (для КГ-ГРАМ: $t = 3,360$, $p < 0,005$; ЭГ-СОГЛ: $t = 2,113$, $p < 0,05$; ЭГ-КОНФ: $t = 2,418$, $p < 0,05$). Таким образом, мы можем говорить о том, что испытуемые, заучивавшие грамматику, не могут в полной мере контролировать свое знание, что может служить подтверждением того, что их знание грамматики было хотя бы отчасти неосознанным.

Разница в показателях теста включающей и исключаяющей генерации в КГ-РАСТ может быть обусловлена эксплицитным запоминанием фрагментов предъявленных строк: так, все строчки в обучающей и тестовой сериях (как грамматические, так и неграмматические) начинались с букв V или M. Соответственно, испытуемые могли использовать другие буквы для того, чтобы сгенерировать неграмматические триграммы (в исключаяющей генерации), и это могло быть продуктивным: 45% из всех возможных грамматических триграмм начинаются на V или M (среди неграмматических триграмм таких 38%). Испытуемые действительно использовали эту «эвристику»^[1]: в тесте включающей генерации триграммы, начинающиеся с V или M, встречаются чаще во всех группах (см. табл. 5).

Таблица 5

Межгрупповые различия в доле генерации триграмм, начинающихся с V или M, в тесте генерации в четырех группах (оценка по критерию χ^2)

Группа	Вероятность генерации триграммы, начинающейся с V или M		Уровень значимости различий
	Включающая генерация	Исключаяющая генерация	
ЭГ-СОГЛ	0,68	0,34	$p < 0,001$
КГ-ГРАМ	0,57	0,39	$p < 0,001$
ЭГ-КОНФ	0,52	0,38	$p < 0,001$
КГ-РАСТ	0,49	0,35	$p < 0,01$

Другая возможная стратегия для генерации строк – повторение буквы. Повторение одной и той же буквы подряд могло показаться испытуемым подозрительным, противоречащим каким-либо правилам. И действительно, испытуемые всех групп значимо чаще писали строчки с повторяющейся буквой (например, MXX или VVV) в тесте исключаяющей генерации, чем в тесте включающей (см. табл. 6).

Таблица 6

Межгрупповые различия в доле генерации триграмм с повтором в тесте генерации в четырех группах (оценка по критерию χ^2)

Группа	Вероятность генерации триграммы с повтором букв		Уровень значимости различий
	Включающая генерация	Исключаяющая генерация	
ЭГ-СОГЛ	0,35	0,57	$p < 0,001$
КГ-ГРАМ	0,17	0,52	$p < 0,001$
ЭГ-КОНФ	0,14	0,50	$p < 0,001$
КГ-РАСТ	0,20	0,52	$p < 0,001$

Таким образом, мы обнаружили две эвристики, которые использовали испытуемые всех четырех групп в тесте генерации. Согласно этим эвристикам испытуемые считали, что триграммы, начинающиеся с М и V, принадлежат грамматическим строчкам, а триграммы, содержащие повтор какой-либо из букв, принадлежат неграмматическим строчкам. Однако то, что испытуемые всех групп использовали данные эвристики в тесте генерации, еще не означает, что они придерживались их, классифицируя предъявленные строчки в основной тестовой серии. Чтобы проверить это, мы сравнили частоту правильной классификации неграмматических строчек с повтором буквы и без (см. табл. 7). Значимое различие между эффективностью классификации строчек с повторами буквы и без было зафиксировано только в ЭГ-КОНФ.

Таблица 7

Межгрупповые различия в частоте правильной классификации неграмматических строчек в тестовой серии эксперимента (оценка по критерию χ^2)

Группа	Вероятность ответа «строчка НЕграмматическая»		Уровень значимости различий
	Строчки без повторов	Строчки с повторами	
ЭГ-СОГЛ	0,58	0,62	$p > 0,1$
КГ-ГРАМ	0,56	0,65	$p > 0,05$
ЭГ-КОНФ	0,59	0,71	$p < 0,01$
КГ-РАСТ	0,58	0,54	$p > 0,1$

Постэкспериментальное интервью

По данным постэкспериментального интервью, часть испытуемых заметила, что некоторые строчки были слегка растянуты (28% в КГ-ГРАМ, 48% в КГ-РАСТ, 31% в ЭГ-СОГЛ и 22% в ЭГ-КОНФ). На уровне статистической тенденции отличаются показатели групп КГ-РАСТ и ЭГ-КОНФ: испытуемые КГ-РАСТ чаще, чем в ЭГ-КОНФ, замечали растянутость строчек ($\chi^2 = 3,429$, $df = 1$, $p < 0,1$). Значимой разницы между остальными группами не зафиксировано. Никто из испытуемых не уловил связи между растянутостью строчек и их классификацией. На основании чего мы делаем вывод о том, что растянутость воспринималась испытуемыми, но оценивалась как признак, иррелевантный поставленной задаче.

Обсуждение

В ходе эксперимента было зафиксировано научение обеим скрытым закономерностям, которые были заложены в стимульный материал: грамматике (в группах КГ-ГРАМ, ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ) и растянутости (в группе КГ-РАСТ). Научение грамматике было одинаково эффективным во всех трех группах испытуемых. Тест генерации и постэкспериментальное интервью дают основание полагать, что научение данным признакам было в большой степени неосознанным. Как происходило взаимодействие знаний у испытуемых ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ, которые научались двум закономерностям одновременно? Если бы испытуемые могли опираться при классификации стимулов и на грамматику, и на растянутость, то в ЭГ-СОГЛ должен был наблюдаться самый высокий уровень научения по сравнению с остальными группами. В ЭГ-КОНФ эффективность должна была, напротив, снизиться, поскольку признак растянутости, которому обучились испытуемые, вступал в противоречие с грамматикой.

Однако, судя по результатам, ЭГ-КОНФ не демонстрирует чувствительности к растянутости и классифицирует строчки только на основании их соответствия грамматике. Более того, эффективность ЭГ-СОГЛ и ЭГ-КОНФ значимо не различается. Тем не менее примерно одинаковый уровень эффективности в этих группах совсем необязательно свидетельствует о том, что способы решения задачи в них также были одинаковы. Напротив, мы полагаем, что испытуемые этих групп использовали разные стратегии. Подтверждением этому может служить наличие динамики во

времени принятия решения в ЭГ-СОГЛ, которое значительно снижалось от начала к концу тестовой серии. В ЭГ-КОНФ падение времени ответа не зафиксировано. Помимо этого, испытуемые ЭГ-КОНФ давали значительно меньше ответов «да, эта строчка грамматическая» по сравнению с ЭГ-СОГЛ. То есть можно предположить, что испытуемые ЭГ-КОНФ действовали более осторожно и использовали более строгий критерий принятия решения, чем испытуемые ЭГ-СОГЛ.

Таким образом, нам удалось зафиксировать в эксперименте два параллельных процесса: собственно имплицитное научение как изменение чувствительности к введенным неявным правилам и изменение стратегии испытуемых, которая проявилась в том, насколько испытуемые опирались на приобретенные имплицитно знания при принятии решения. В ЭГ-СОГЛ испытуемые действовали скорее интуитивно, а в ЭГ-КОНФ – предпочитали аналитическую стратегию.

Аналитическая стратегия отличается от интуитивной (холистической) выбором основания, с опорой на которое принимаются решения [Whittlesea, Price, 2001]. Для холистической стратегии важно общее впечатление от всего стимула. В это впечатление, как правило, входят некоторые субъективные переживания: чувство знакомости, теплоты и т.д. (например, «этот стимул грамматический, потому что он мне больше нравится»). Аналитическая стратегия, напротив, связана с выбором четких, вербализуемых критериев, с опорой на которые можно однозначно принимать решение (например, «этот стимул грамматический, потому что после буквы М идет буква Т»). Когда эксплицитных знаний, позволяющих выполнить задание, у испытуемого недостаточно, аналитическая стратегия приводит к тому, что ответы «да» (да, этот стимул грамматический) даются очень редко.

Таким образом, меньшее количество ответов «да» и отсутствие снижения времени принятия решения в ЭГ-КОНФ, по-видимому, обусловлены попытками генерации и проверки эксплицитных гипотез. Дополнительным подтверждением использования аналитической стратегии может служить тот факт, что только испытуемые ЭГ-КОНФ опирались на наличие повторяющихся букв при классификации неграмматических строчек в основном задании. Однако в тесте генерации, когда инструкция в явном виде требовала использования аналитической стратегии, испытуемые всех четырех групп продемонстрировали примерно одинаковый уровень эксплицитных знаний, используя одни и те же эвристики для генерации грамматических и неграмматических триграмм.

Согласно литературе, существуют самые разные условия, влияющие на выбор стратегии. Они могут быть как внутренними, так и внешними. Например, увеличение скорости предъявления стимулов вынуждает испытуемого использовать интуитивную стратегию [Whittlesea, Price, 2001]. С другой стороны, требование обосновывать свои решения провоцирует испытуемого на использование аналитической стратегии [Пономарев, 1976; Белова, 2004]. В нашем исследовании мы создали ситуацию внутреннего противоречия в системе приобретенных знаний, предполагая, что именно она является критической для механизма, регулирующего взаимодействие сознания и когнитивного бессознательного в процессе научения. Результаты нашего исследования подтверждают выдвинутую гипотезу. Подчеркнем некоторую контринтуитивность сделанных выводов. Речь идет о том, что, даже не имея осознанного знания о наличии неявной подсказки (растянутости), испытуемые переставали «доверять» этой подсказке в ситуации, когда она вступала в противоречие с правилами грамматики.

Похожий эффект был ранее обнаружен в исследовании подпорогового восприятия Н.С.Куделькиной [Куделькина, 2009]. Она предлагала испытуемым решить ряд из 40 пятибуквенных анаграмм. За 500 мс до появления анаграммы испытуемому предъявлялся неосознаваемый прайм – слово, состоящее из пяти букв. Это было либо слово – решение анаграммы (валидный прайм), либо слово, не связанное с решением ни семантически, ни лексически (невалидный прайм). Оказалось, что наличие валидного прайма значительно сокращало время решения анаграмм и частоту возникающих при этом затруднений ($p < 0,01$). В то время как наличие невалидного прайма увеличивало время решения когнитивной задачи и частоту возникновения субъективных затруднений ($p < 0,05$). Однако, когда в серии проб несколько «невалидных» праймов шли подряд, негативный прайминг-эффект снижался.

А.Ю.Агафонов и В.А.Карпинская интерпретируют результаты Куделькиной, говоря о том, что существует механизм, регулирующий степень воздействия неосознаваемой информации на актуальную когнитивную деятельность [Агафонов, Карпинская, 2010]. Они также делают вывод о том, что данный механизм должен сличать результаты осознанной и неосознаваемой переработки и, в случае противоречия между ними, снижать влияние последней. На наш взгляд, этот вывод не

согласуется с принципом независимой проверки. Противоречие скорее возникает не между осознаваемым и неосознанным знанием, а между разными компонентами имплицитного (неосознанного) знания. Этот конфликт сопровождается эмоциональным сигналом, в результате чего испытуемые меняют стратегию принятия решения с интуитивной на аналитическую, переставая полагаться на имплицитные знания и используя только эксплицитный перебор гипотез.

Мы надеемся, что наш подход может способствовать решению некоторых противоречий, существующих в области исследований имплицитного научения и неосознаваемой переработки в целом. Речь идет в первую очередь об обсуждении теорий, согласно которым имплицитное и эксплицитное познание – это либо результат работы разных познавательных блоков, либо результат применения разных познавательных стратегий. Мы предполагаем, что стратегии принятия решения могут быть описаны как разные способы взаимодействия двух познавательных блоков. Соответственно, эти описания не противоречивы, а относятся к разным уровням рассмотрения явлений. В этом мы видим преимущество развиваемого в данной работе подхода.

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 12-06-00311-а и НИР из средств СПбГУ № 8.23.784.2013

Приложение

Инструкция перед обучающей серией

Вам предлагается принять участие в эксперименте, направленном на исследование памяти. Перед вами на экране будут появляться строчки, составленные из латинских букв. Строчки будут разных цветов: зеленого и голубого. Ваша задача – стараться запомнить строчки ЗЕЛЕНОГО цвета. Всего будет 32 строчки. Каждая будет предъявляться на 4 секунды. По окончании предъявления начнется второй этап эксперимента. Будьте предельно сосредоточены, постарайтесь ни на что не отвлекаться! Нажмите «Продолжить», чтобы начать эксперимент.

Инструкция перед тестовой серией

Сейчас начнется второй этап эксперимента. Строчки зеленого цвета, которые предъявлялись на первом этапе, были сформированы на основе специальных правил. Строчки синего цвета были случайным набором букв. Сейчас вам будут предъявляться новые строчки, и ваша задача будет состоять в том, чтобы определить, какие из них подчиняются тем самым правилам, по которым были составлены зеленые строчки на первом этапе. Как только строчка появится на экране, вы можете отвечать. Если вы считаете, что строчка подчиняется введенным на первом этапе правилам, то жмите клавишу СТРЕЛКА ВЛЕВО, если считаете, что НЕ подчиняется, – клавишу СТРЕЛКА ВПРАВО. Строчки будут предъявляться на 3 секунды, а потом исчезать. Вы можете давать ответ сразу после появления строчки. Как и в первом этапе, их будет 32. Нажмите «Продолжить», чтобы начать второй этап эксперимента.

Стимульный материал

1-й этап		2-й этап	
Грамматические	Неграмматические	Грамматические	Неграмматические
MXRVXT	VTXTRXM	MVXRM	VMX
VMTRRRR	VMRMXTM	MXTRMVR	MXVT
MXTRRR	VRXXRTX	VXVT	VTXMR
VXVRMXT	VXTTRMR	MXRMXR	VTTVRX
VXVTXM	VXMMXR	MXRTVMT	MRMMXM
VMTRRRX	VMXTXR	VMT	VTTMRRV
MXRTMVR	VRMRMRT	MVXRVM	MTXRRVT
VMRMXT	VTRMX	MVXTRRR	VTRMXXX
MXT	MXVVVR	MXRMXT	MTVXTTX

VMRVXVR	MVTXXRT	VMRVMT	VMTVTMX
MVRVM	MVVXRRX	MXRTVVM	MVVVXMR
VMRMVRV	MVTVVV	VMRTMVR	VXTRTRT
VMRMVXR	MTTRRX	MXTRRRX	MRTTTTV
MXRTVXT	MTVVR	VXVTRRX	VTRTXXR
MXRMVXT	MXMRX	MXTRRX	MVVXRRR
MVXTX	MVX	VMRTMXT	VXTVRXM

Литература

Агафонов А.Ю., Карпинская В.Ю. Помогает ли подсказка, если она не осознается? Результаты исследования прайминг-эффектов. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2010, 12(3), 90–94.

Аллахвердов В.М. Сознание как парадокс. СПб.: ДНК, 2000.

Белова С.С. Субъективная оценка интеллекта другого человека: эффект вербализаций. В кн.: Люсин Д.В., Ушаков Д.В. (Ред.), Социальный интеллект: теория, измерение, исследования. Москва: ИП РАН, 2004. С. 39–62.

Гусев А.Н., Уточкин И.С. Психологические измерения: Теория. Методы: учебное пособие для студентов вузов. Москва: Аспект Пресс, 2011.

Куделькина Н.С. Когнитивные эффекты динамического прайминга: дис. ... канд. психол. наук. Санкт-Петербургский гос. университет, Санкт-Петербург, 2009.

Морошкина Н.В. Влияние конфликта имплицитных и эксплицитных знаний субъекта на результаты научения в задаче классификации. Экспериментальная психология, 2013, No. 3, 62–73.

Морошкина Н.В., Иванчей И.И. Имплицитное научение: исследование соотношения осознаваемых и неосознаваемых процессов в когнитивной психологии. Методология и история психологии, 2012, 7(4), 109–129.

Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976.

Allakhverdov V.M., Gershkovich V.A. Does consciousness exist? In what sense? Integrative psychological and behavioral science, 2010, 44(4), 340–347.

Bierman D.J., Destrebecqz A., Cleeremans A. Intuitive decision making in complex situations: somatic markers in an artificial grammar learning task. Cognitive, affective and behavioral neuroscience, 2005, 5(3), 297–305.

Brooks L.R., Vokey J.R. Abstract analogies and abstracted grammars: Comments on Reber (1989) and Mathews et al. (1989). Journal of Experimental Psychology: General, 1991, 120(3), 316–323.

Cleeremans A., Destrebecqz A., Boyer M. Implicit learning: news from the front. Trends in Cognitive Sciences, 1998, 2(10), 587–590.

Dienes Z., Berry D. Implicit learning: Below the subjective threshold. Psychonomic Bulletin and Review, 1997, 4(1), 3–23.

Dienes Z., Scott R. Measuring unconscious knowledge: distinguishing structural knowledge and judgment knowledge. Psychological research, 2005, 69(5–6), 338–351.

Dulany D.E., Carlson R.A., Dewey G.I. A case of syntactical learning and judgment: How conscious and how abstract? Journal of Experimental Psychology: General, 1984, 113(4), 541–555.

Hendrickx H., De Houwer J., Baeyens F., Eelen P., VanAvermaet E. Hidden covariation detection might be very hidden indeed. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1997, 23(1), 201–220.

Jacoby L. A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of memory and language*, 1991, 30(5), 513–541.

Lewicki P., Hill T., Sasaki I. Self-perpetuating development of encoding biases. *Journal of experimental psychology: General*, 1989, 118(4), 323–337.

Lewicki P., Hill T., Czyzewska M. Hidden covariation detection: a fundamental and ubiquitous phenomenon. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 1997, 23(1), 221–228.

Mathews R.C. The forgetting algorithm: How fragmentary knowledge of exemplars can abstract knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1991, 120(1), 117–119.

Price M.C., Norman E. Intuitive decisions on the fringes of consciousness: Are they conscious and does it matter? *Judgment and Decision Making*, 2008, 3(1), 28–41.

Reber A.S. Implicit learning of artificial grammars. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 1967, 6(6), 855–863.

Reber A.S. *Implicit learning and tacit knowledge: An essay on the cognitive unconscious*. New York: Oxford University Press, 1993.

Reber A.S., Allen R. Analogic and abstraction strategies in synthetic grammar learning: A functionalist interpretation. *Cognition*, 1978, 6(3), 189–221.

Shanks D.R., St. John M. Characteristics of dissociable human learning systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 1994, 17(03), 367–395.

Sun R., Merrill E., Peterson T. From implicit skills to explicit knowledge: a bottom-up model of skill learning. *Cognitive Science*, 2001, 25(2), 203–244.

Tunney R.J., Shanks D.R. Subjective measures of awareness and implicit cognition. *Memory and cognition*, 2003, 31(7), 1060–1071.

Whittlesea B.W., Dorken M.D. Implicit learning: Indirect, not unconscious. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1997, 4(1), 63–67.

Whittlesea B.W., Price J.R. Implicit/explicit memory versus analytic/nonanalytic processing: rethinking the mere exposure effect. *Memory and cognition*, 2001, 29(2), 234–246.

Примечания

[1] В данной статье термин «эвристика» используется в широком смысле для обозначения некоторой тенденции в принятии решений, которая позволяет испытуемым выбрать направление решения, но не обязательно обеспечивает стопроцентную эффективность выполнения задания.

Поступила в редакцию 5 мая 2013 г. Дата публикации: 16 декабря 2013 г.

Сведения об авторах

Иванчей Иван Иванович. Младший научный сотрудник, факультет психологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7-9, 199034 Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: i.ivanchei@psy.spbu.ru

Морошкина Надежда Владимировна. Кандидат психологических наук, доцент, кафедра общей психологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7-9, 199034 Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: moroshkina_n@gmail.com

[Ссылка для цитирования](#)

Стиль psystudy.ru

Иванчей И.И., Морошкина Н.В. Взаимодействие имплицитных и эксплицитных знаний при научении искусственным грамматикам. Психологические исследования, 2013, 6(32), 2. <http://psystudy.ru>

Стиль ГОСТ

Иванчей И.И., Морошкина Н.В. Взаимодействие имплицитных и эксплицитных знаний при научении искусственным грамматикам // Психологические исследования. 2013. Т. 6, № 32. С. 2. URL:

<http://psystudy.ru> (дата обращения: чч.мм.гггг).

[Описание соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка". Дата обращения в формате "число-месяц-год = чч.мм.гггг" – дата, когда читатель обращался к документу и он был доступен.]

Адрес статьи: <http://psystudy.ru/index.php/num/2013v6n32/904-ivanchei32.html>

[К началу страницы >>](#)