
Короткие сообщения

РОЛЬ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

Е.А. ВАЛУЕВА^{a,b}

^a ФГБУН Институт психологии РАН, 129366, Россия, Москва, ул. Ярославская, д. 13, к. 1

^b Московский городской психолого-педагогический университет, 127051, Россия, Москва, ул. Сре-тенка, д. 29

Резюме

Цель работы заключалась в изучении механизмов и роли инкубационного периода в решении задач. Эксперимент проводился в два дня, стимульным материалом служили анаграммы, имеющие два верных ответа. В первый день испытуемым показывали анаграммы и один из возможных вариантов ответа на них. Во второй день (спустя неделю) испытуемые решали анаграммы. Среди анаграмм были как те, которые предъявлялись в первый день, так и нейтральные, не предъявлявшиеся в первый день. Для анаграмм, предъявлявшихся в первый день, один из возможных ответов был преактивированным (с которым испытуемый был знаком), а другой — альтернативным (который испытуемому не предъявлялся). Решение анаграмм было разбито на 2 этапа — сначала испытуемые пробовали решить все анаграммы, затем они возвращались к не решенным на первом этапе анаграммам. Половина испытуемых делали перерыв между двумя этапами (инкубационный период), занятый решением теста Равена. Другая часть испытуемых работала над анаграммами непрерывно. На первом этапе (до инкубации) количество преактивированных решений оказалось значимо выше, чем количество альтернативных и количество нейтральных решений. При этом времена обнаружения преактивированных и альтернативных решений не различались и были значимо меньше, чем время обнаружения нейтральных решений. На втором этапе разница в количестве решенных задач между группами с инкубацией и без инкубации (инкубационный эффект) оказалась значимой лишь для альтернативных решений, извлечение которых на первом этапе было затруднено за счет преактивированных ответов. Полученные результаты, с одной стороны, свидетельствуют в пользу теории селективного забывания, а с другой стороны, показывают, что успешная инкубация возможна только в случае наличия активированного ответа, осознание которого затруднено в силу имеющихся фиксаций.

Ключевые слова: инкубация, анаграммы, теория селективного забывания, активация.

Введение

Исследователи творчества называют инкубацией перерыв в процессе решения задачи, в результате которого поиск ответа существенно облегчается. Роль инкубационного периода в мышлении была зафиксирована в интроспективных отчетах великих ученых (Koestler, 1964) и обозначена в 1926 г. Г. Уолласом (Wallas, 1926) как одна из четырех стадий творческого процесса. В экспериментальной психологии термин «инкубация» или «инкубационный период» часто используется для обозначения намеренного отвлечения испытуемого от решения задачи (независимо от того, приводит ли это отвлечение к большей результативности в решении). Схема эксперимента, посвященного изучению инкубации, как правило, довольно проста. Контрольной группе предлагается решать задачу в течение определенного времени без перерыва, а в экспериментальной группе решение разбивается на три этапа — подготовительный (первая попытка решения), инкубационный и постинкубационный (вторая попытка решения). Во время инкубационного периода могут выполняться разного рода задания — начиная с простой инструкции «отдохнуть» и заканчивая сложными задачами, предполагающими высокую когнитивную нагрузку. Также иногда применяется парадигма «немедленной инкубации» (Dijksterhuis, Meurs, 2006; Gilhooly et al., 2012): испытуемым дается инструкция к заданию, но его выполнение откладывается на некоторое время, в течение которого необходимо решать инкубационные задачи. Инкубаци-

онным эффектом называют разницу в успешности решения задачи на последнем этапе между группой с инкубацией и контрольной группой.

Несмотря на противоречивые данные исследований (Dodds et al., 2003), метаанализ У. Сियो и Т. Ормерода (Sio, Ormerod, 2009) показал существование эффекта инкубации в целом, а также то, что эффект инкубации является более выраженным для дивергентных задач (имеющих много решений) по сравнению с инсайтными (как правило, имеющими одно решение). Также Сियो и Ормерод оценили влияние других модераторов на размер эффекта инкубации и обнаружили, что эффект инкубации оказывается более выраженным при более длительном подготовительном периоде и не зависит от наличия подсказок в инкубационном периоде и длительности самого инкубационного периода.

Существует множество теорий, объясняющих механизмы инкубационных процессов, однако лишь некоторые из них получили серьезную экспериментальную проверку. Так, например, гипотеза сознательной работы, согласно которой во время инкубации человек время от времени намеренно возвращается к решению задачи, не подтверждается экспериментальными данными (Gilhooly et al., 2012; Gilhooly et al., 2015; Nao et al., 2014). Не находит поддержки и гипотеза рассеяния усталости, согласно которой инкубационный период дает человеку отдохнуть от когнитивной нагрузки и приняться за задачу с новыми силами (Dodds et al., 2002). Также, согласно данным метаанализа, для успешной инкубации не является обязательным получение

подсказок (Sio, Ormerod, 2009), как это предполагалось некоторыми исследователями (Seifert et al., 1995). Наиболее серьезными конкурентами среди объяснений инкубации остаются гипотеза селективного забывания (или гипотеза забывания фиксации) и гипотеза бессознательной работы. Согласно гипотезе селективного забывания инкубация позволяет преодолеть фиксацию на неверных ответах, возникшую в ходе первоначального решения задачи. Во многих исследованиях показано, что эффект инкубации удается получить только в том случае, если испытуемым на первом этапе даются отвлекающие от верного решения стимулы (Kohn, Smith, 2009; Penalosa, Calvillo, 2012; Smith, Blankenship, 1991; Vul, Pashler, 2007; Wiley, 1998). Сторонники гипотезы бессознательной работы предполагают, что в период инкубации протекают активные процессы поиска решения, неосознаваемые человеком и, по всей видимости, связанные с процессами распространения активации в семантической сети. Исследования в рамках этой гипотезы демонстрируют, что отвлечение сознательного мышления испытуемых от решения основной задачи приводит к эффекту инкубации (Dijksterhuis, Meurs, 2006; Gallate et al., 2012; Gilhooly et al., 2012). Однако прямое тестирование гипотезы распространения активации с помощью задачи лексического выбора дает неоднозначные результаты. Так, например, Чжун с соавт. обнаружили, что доступность (степень активации) ответов увеличивается после инкубационного периода только в случае сложных задач (Zhong et al., 2008), а Сιο и

Рудович — что распространение активации происходит только у испытуемых, фиксированных на неверных ответах в силу своих экспертных знаний (Sio, Rudowicz, 2007). В связи с этим механизмы, обеспечивающие предполагаемый бессознательный поиск решения на стадии инкубации, оказываются неясными.

Гипотеза селективного забывания и гипотеза бессознательной работы предполагают разные (но, возможно, дополняющие друг друга) механизмы инкубации. Фиксация на неверных ответах не позволяет человеку решать задачу в соответствии со своими способностями. Освобождение от фиксации за счет инкубации дает возможность (уже на втором этапе решения) осуществить поиск решения как если бы фиксации не было. Следовательно, гипотеза селективного забывания подразумевает, что на этапе инкубации что-то происходит с элементами памяти, мешающими решению, но не с элементами, релевантными решению. В соответствии с гипотезой бессознательной работы, напротив, бессознательный поиск решения происходит именно на этапе инкубации. Таким образом, согласно гипотезе селективного забывания, обнаружение решения происходит на последнем, постинкубационном этапе решения, а согласно гипотезе бессознательной работы — на этапе инкубации.

Мы предлагаем альтернативную гипотезу, согласно которой для успешной инкубации обнаружение решения необходимо на первом, подготовительном этапе, но при этом осознание найденного решения

должно быть затруднено. Существует целый ряд эмпирических данных, которые свидетельствуют о том, что решение задачи может возникать в имплицитном виде до его осознания решателем (Bowers et al., 1990; Shames, 1994). Следовательно, могут возникать ситуации, когда решение существует (т.е. в определенной степени активировано), но его осознанию препятствуют какие-либо факторы. Наше исследование направлено на проверку гипотезы о том, что именно в таких случаях инкубация будет успешной. Мы предполагаем, что для успешной инкубации требуется, чтобы решение задачи возникло до, а не в процессе инкубации. Следовательно, роль инкубационного периода будет заключаться не в обнаружении решения, а в его осознании.

Методика

Стимульный материал. В качестве стимульного материала использовались 5–7 буквенных анаграмм, имеющих два ответа (например, для анаграммы «нркошу» правильными ответами являются слова «коршун» и «шнурок»). Всего было подобрано 36 анаграмм, разбитых на две группы по 18 анаграмм в каждой.

Процедура исследования. Тестирование проходило в режиме онлайн. Каждый испытуемый принимал участие в двухдневной сессии. В первый день тестирования мы предлагали испытуемому ознакомиться с парами *анаграмма — ответ*. Испытуемые были разбиты на четыре группы так, что каждому испытуемому предъявлялись одна группа анаграмм и только один вариант ответа на каж-

дую анаграмму (т.е. всего 18 пар *анаграмма — ответ*). Сначала на экране компьютера предъявлялась на 2 сек анаграмма, потом к ней на 3 сек добавлялось слово — один из ответов на анаграмму. Пары автоматически сменяли друг друга, задача испытуемого состояла в том, чтобы просто посмотреть на предъявляемый материал. Испытуемым не сообщалось, что предъявляемые анаграммы имеют два варианта ответа, не предлагалось решать анаграммы и не сообщалось, что им предстоит решать эти анаграммы во второй день. Таким образом, мы рассматриваем произведенное нами воздействие как прайминговое в отношении пар *анаграмма — один из вариантов ответа на нее*.

Через 6 дней после первого дня тестирования каждому испытуемому направлялось электронное письмо с напоминанием о втором дне тестирования. Во второй день (в среднем через 7 дней после первого) испытуемому предлагалось решать анаграммы. Среди анаграмм были как те, с которыми испытуемые знакомились в первый день тестирования, так и те, которые в первый день не предъявлялись. Всего каждый испытуемый решал 36 анаграмм. Как и в первый день, испытуемому не сообщалось, что анаграммы имеют два решения, задача испытуемого состояла в нахождении одного слова-ответа. В силу дистанционного характера исследования возможное обнаружение испытуемым второго варианта ответа не контролировалось.

Испытуемые случайным образом были разбиты на две группы. Одна группа решала задачи без инкубационного перерыва: сначала испытуемые пытались решить все анаграммы,

а потом им предлагалось еще раз решить те анаграммы, которые не были решены на первом этапе. Второй группе после первой попытки решения анаграмм предлагалось перейти к решению 16 заданий, подобранных из Продвинутых прогрессивных матриц Равена. На их решение отводилось 18 минут. Многие испытуемые, однако, выполняли задание быстрее, поэтому среднее время инкубационного периода составило 11.8 минуты ($SD = 4.1$). После этого испытуемым предлагалось вернуться к нерешенным на первом этапе анаграммам. Испытуемые первой группы решали тест Равена после выполнения двух этапов заданий по анаграммам. Выбор теста Равена в качестве инкубационного задания был обусловлен несколькими причинами. Во-первых, имеются данные, согласно которым наибольший инкубационный эффект достигается в том случае, когда инкубационное задание предъявляется в модальности, отличной от модальности основного задания (Gilhooly et al., 2013). Во-вторых, тест Равена позволил нам оценить идентичность контрольной и экспериментальной групп в плане когнитивных способностей.

Анаграммы предъявлялись последовательно, на решение каждой ана-

граммы при каждой попытке давалось не более 15 сек.

В соответствии с нашей теоретической гипотезой мы предположили, что инкубационный эффект будет наблюдаться в отношении тех ответов на анаграммы, которые предъявлялись испытуемому в первый день, и не будет наблюдаться для альтернативных ответов, не предъявлявшихся в первый день. Инкубационный эффект также не будет наблюдаться в случае новых анаграмм, с которыми испытуемый незнакомился в первый день¹.

Испытуемые. В первый день в исследовании приняли участие 124 человека, однако некоторые из них решили не проходить тестирование во второй день. В окончательную выборку вошли 83 человека, из них 75% – женщины, средний возраст – 19.6 года ($SD = 2.7$).

Результаты

Для каждого испытуемого на каждом этапе были подсчитаны три показателя:

1) процент² *предактивированных* решений, т.е. процент решений, которые соответствуют ответам, предъявлявшимся испытуемому в первый день;

¹ Можно предположить, что перерыв между первым и вторым днем тестирования являлся также своего рода инкубационным периодом, однако оценить его эффект не представляется возможным в силу отсутствия адекватной контрольной группы – все участники находились в одинаковых условиях. Более того, при предъявлении пар анаграмма – ответ перед испытуемым не ставилась задача решать анаграммы, поэтому этот этап работы нельзя назвать полноценным подготовительным этапом. К тому же важной составляющей успешной инкубации, отсутствующей в нашем исследовании, является знание испытуемых о том, что им еще предстоит вернуться к задаче после перерыва (Bos et al., 2008). В связи с этим промежуток времени между первым и вторым днем тестирования не рассматривался нами как инкубационный.

² Для второго этапа процент решений рассчитывался, исходя из количества анаграмм, оставшихся не решенными на первом этапе.

2) процент *альтернативных* решений, т.е. процент решений, соответствующих вторым ответам, с которыми испытуемый незнакомился в первый день;

3) процент решения *нейтральных*³ анаграмм, которые не предъявлялись испытуемому в первый день.

В таблице 1 приводятся значения этих показателей для двух групп испытуемых (с инкубацией и без инкубации), а также количество решенных задач в тесте Равена. Значимых различий между двумя группами ни по количеству решенных задач, ни по времени решения теста Равена обнаружено не было.

Результаты решения анаграмм на первом этапе. На первом этапе значимых различий между двумя группами испытуемых ни по одному из типов решений обнаружено не

было. Процент преактивированных решений значимо отличался как от процента альтернативных ($t(82) = 5.91, p < 0.001$), так и от нейтральных ($t(82) = 6.68, p < 0.001$) решений. Также обнаружены различия на уровне тенденции между нейтральными и альтернативными решениями ($t(82) = 1.71, p = 0.091$).

Результаты решения анаграмм на втором этапе. Один человек решил на первом этапе практически все анаграммы (35 из 36), поэтому его результаты по второму этапу не были включены в дальнейший анализ. Для проверки основной гипотезы был проведен 2×2 ANOVA с одним межгрупповым фактором «Инкубация» (наличие/отсутствие инкубации) и одним внутригрупповым фактором («Тип ответа» — преактивированный/альтернативный). Так как рас-

Таблица 1

Описательные статистики для второго дня тестирования

Группа	1-й этап решения				2-й этап решения				Тест Равена
	1	2	3	Всего	1	2	3	Всего	
Без инкубации	0.28 (0.16)	0.17 (0.11)	0.19 (0.09)	0.20 (0.08)	0.17 (0.13)	0.00 (0.10)	0.10 (0.10)	0.09 (0.08)	9.8. (2.7)
С инкубацией	0.29 (0.12)	0.19 (0.09)	0.21 (0.07)	0.22 (0.07)	0.13 (0.23)	0.13 (0.22)	0.11 (0.09)	0.14 (0.12)	9.8. (2.9)
Всего	0.29 (0.14)	0.18 (0.10)	0.20 (0.08)	0.21 (0.07)	0.14 (0.18)	0.09 (0.18)	0.10 (0.09)	0.12 (0.09)	9.8. (2.8)

Примечание. 1 — преактивированные решения, 2 — альтернативные решения, 3 — нейтральные решения. Для первого этапа приводятся средние (в скобках — стандартное отклонение), для второго этапа (в связи с сильной асимметрией распределения) — медианы (в скобках — межквартильный размах).

³ Так как в нейтральных задачах было возможно два варианта ответа, итоговый показатель рассчитывался путем усреднения процентов решения для каждого варианта ответа (т.е. фактически общее количество задач было приравнено к 36).

пределение точности решения при второй попытке оказалось сильно асимметричным, перед проведением ANOVA была применена упорядоченная ранговая трансформация (Aligned Rank Transform; Wobbrock et al., 2011).

Результаты ANOVA показали значимое влияние фактора «Тип ответа» (предактивированные ответы даются с большей вероятностью по сравнению с альтернативными, $F(1, 80) = 0.95, p = 0.001$) и фактора «Инкубация» (процент решений больше в случае инкубации, $F(1, 80) = 4.41, p = 0.038$). Взаимодействие факторов «Тип ответа» и «Инкубация» оказалось значимым на уровне тенденции ($F(1, 80) = 3.05, p = 0.08$). Парные сравнения показали, что для предактивированных ответов нет различий между группой решавших с инкубацией и без инкубации (Mann–Whitney $U = 830, p = 0.937$), в то время как для альтернативных ответов различия значимы (Mann–Whitney $U = 493, p = 0.001$). Дополнительно были проанализированы различия между группами по количеству решений нейтральных анаграмм, значимых различий обнаружено не было (Mann–Whitney $U = 688, p = 0.163$). Таким образом, инкубационный период оказался эффективным только для альтернативных решений, т.е. для тех случаев, когда ответ на анаграмму затруднен в связи с наличием конкурирующего (предактивированного) ответа.

Обсуждение результатов и выводы

В исследовании получено несколько интересных результатов.

Во-первых, хотя между первым и вторым днем эксперимента прошла неделя, испытуемые с большей вероятностью находят ответ, который встречался им ранее. Это означает, что наше прайминговое воздействие оказалось эффективным. Во-вторых, есть тенденция, согласно которой альтернативные ответы на анаграммы (т.е. ответы, не предъявлявшиеся в первый день) оказываются как бы вытесненными из сознания, средний процент таких решений ниже, чем количество нейтральных решений. Так как дизайн исследования является сбалансированным (каждая анаграмма и каждый ответ на нее выступали в качестве всех трех типов стимулов), результаты нельзя объяснить случайным распределением сложности заданий. В-третьих, эффект инкубации не наблюдается ни в случае предактивированных ответов, ни в случае нейтральных анаграмм. Единственный тип стимулов, для которых наблюдается эффект инкубации, — это альтернативные ответы.

Таким образом, наша экспериментальная гипотеза не подтвердилась. Полученные результаты, однако, позволяют уточнить предложенную нами модель инкубационного периода. С одной стороны, наши данные согласуются с гипотезой селективного забывания: инкубация помогала испытуемым только в том случае, когда они были фиксированы на одном из вариантов ответа. Гипотеза селективного забывания весьма перспективна и может объяснять более широкий круг явлений, чем это считалось ранее. Так, исследователи, показывающие важность бессознательной работы в период инкубации, используют, как правило, дивергентные

задачи типа «Необычного использования предмета» (в отличие от сторонников теории селективного забывания, применяющих в основном задачи с одним ответом). В исследованиях «бессознательной работы» удастся получить инкубационный эффект без намеренной фиксации испытуемых на нерелевантных идеях, что интерпретируется в терминах неосознаваемых процессов поиска решения. Вместе с тем показано, что генерация одних идей порождает забывание других (Storm, Patel, 2014). Вероятно, что в ходе выполнения дивергентного задания испытуемый оказывается естественным образом фиксированным на определенном круге идей, а другие тем самым — на периферии сознания. С этой интерпретацией согласуются данные метаанализа (Sio, Ormerod, 2009), согласно которым эффект инкубации более выражен именно для дивергентных задач. Представляется вероятным, что гипотеза селективного забывания является универсальной, с ее помощью можно объяснить результаты экспериментов с дивергентными заданиями, в которых не производится намеренная фиксация на неверных ответах.

С другой стороны, справедливой оказывается и наша теоретическая гипотеза. Можно предположить, что при знакомстве с парами *анаграмма — ответ* второй, эксплицитно не предъявляемый ответ также активируется, но его осознание затруднено в силу фиксации на другом ответе.

Косвенно об этом свидетельствуют данные о времени решения анаграмм на первом этапе. Среднее время обнаружения преактивированных и альтернативных ответов значимо не различается (8.5 сек и 8.7 сек соответственно, $t(76) = 0.73$, $p = 0.47$). Вместе с тем среднее время обнаружения нейтральных ответов оказалось значимо выше (9.6 сек, $t(77) = 3.27$, $p = 0.002$ для преактивированных ответов, $t(74) = 2.30$, $p = 0.004$ для альтернативных ответов)⁴. Одинаковое время доступа к преактивированным и альтернативным ответам в сравнении с более длительным временем доступа к нейтральным ответам свидетельствует о том, что предъявление пар анаграмма — ответ повлекло за собой не только активацию предъявляемого ответа, но и (в некоторой степени) активацию альтернативного ответа. Активации альтернативного ответа могло способствовать и то, что сначала предъявлялась только анаграмма, а уже потом на экране появлялся ответ на нее.

Таким образом, условием инкубации оказывается не просто наличие преактивированного решения. Важна также затрудненность его извлечения (фиксированность на других элементах опыта). По всей видимости, инкубация действительно играет роль механизма для преодоления фиксации, но может помочь лишь осознать, но не найти нужный ответ. Перспективой работы являются изучение механизмов освобождения от фиксации во время инкубационного периода и проверка

⁴ По времени решения анаграмм на втором этапе не было обнаружено ни одного значимого различия ни между группами испытуемых, ни между типами ответов.

гипотезы о том, что инкубация способствует изменению баланса активации относящихся и не относящихся к решению элементов.

Литература

- Bos, M. W., Dijksterhuis, A., & Baaren, R. B. Van. (2008). On the goal-dependency of unconscious thought. *Journal of Experimental Social Psychology, 44*(4), 1114–1120. <http://doi.org/10.1016/j.jesp.2008.01.001>
- Bowers, K., Regehr, G., Balthazard, C., & Parker, K. (1990). Intuition in the context of discovery. *Cognitive Psychology, 22*(1), 72–110. [http://doi.org/10.1016/0010-0285\(90\)90004-N](http://doi.org/10.1016/0010-0285(90)90004-N)
- Dijksterhuis, A., & Meurs, T. (2006). Where creativity resides: the generative power of unconscious thought. *Consciousness and Cognition, 15*(1), 135–146. <http://doi.org/10.1016/j.concog.2005.04.007>
- Dodds, R. A., Smith, S. M., & Ward, T. B. (2002). The use of environmental clues during incubation. *Creativity Research Journal, 14*(3–4), 287–304. http://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1434_1
- Dodds, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (2003). Review of experimental literature on incubation in problem solving and creativity. In M. A. Runco (Ed.), *Creativity research handbook* (Vol. 3). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Gallate, J., Wong, C., Ellwood, S., Roring, R. W., & Snyder, A. (2012). Creative people use nonconscious processes to their advantage. *Creativity Research Journal, 24*(2–3), 146–151. <http://doi.org/10.1080/10400419.2012.677282>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., & Devery, U. (2013). Incubation and creativity: Do something different. *Thinking and Reasoning, 19*(2), 137–149. <http://doi.org/10.1080/13546783.2012.749812>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Garrison, J., Reston, J. D., & Sirota, M. (2012). Don't wait to incubate: Immediate versus delayed incubation in divergent thinking. *Memory and Cognition, 40*, 966–975. <http://doi.org/10.3758/s13421-012-0199-z>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Sirota, M., & Paphiti-Galeano, A. (2015). Incubation and suppression processes in creative problem solving. *Thinking and Reasoning, 21*(1), 130–146. <http://doi.org/10.1080/13546783.2014.953581>
- Hao, N., Ku, Y., Liu, M., Hu, Y., Grabner, R. H., & Fink, A. (2014). Enhancing verbal creativity via brief interventions during an incubation interval. *Creativity Research Journal, 26*(1), 30–38. <http://doi.org/10.1080/10400419.2014.873658>
- Koestler, A. (1964). *The act of creation*. New York: Macmillan.
- Kohn, N., & Smith, S. M. (2009). Partly versus completely out of your mind: Effects of incubation and distraction on resolving fixation. *The Journal of Creative Behavior, 43*(2), 102–118. <http://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2009.tb01309.x>
- Penaloza, A. A., & Calvillo, D. P. (2012). Incubation provides relief from artificial fixation in problem solving. *Creativity Research Journal, 24*(4), 338–344. <http://doi.org/10.1080/10400419.2012.730329>
- Seifert, C. M., Meyer, D. E., Davidson, N. S., Patalano, A. L., & Yaniv, I. (1995). Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind hypothesis. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 65–124). Cambridge, MA: The MIT Press. Retrieved from <http://wescholar.wesleyan.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1228&context=div3facpubs>
- Shames, V. A. (1994). *Is there such a thing as implicit problem solving?* (Unpublished doctoral dissertation). University of Arizona, Tucson, AZ.

- Sio, U. N., & Ormerod, T. C. (2009). Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, *135*(1), 94–120. <http://doi.org/10.1037/a0014212>
- Sio, U. N., & Rudowicz, E. (2007). The role of an incubation period in creative problem solving. *Creativity Research Journal*, *19*(2&3), 307–318. <http://doi.org/10.1080/10400410701397453>
- Smith, S. M., & Blankenship, S. E. (1991). Incubation and the persistence of fixation in problem solving. *American Journal of Psychology*, *104*(1), 61–87.
- Storm, B. C., & Patel, T. N. (2014). Forgetting as a consequence and enabler of creative thinking. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *40*(6), 1594–1609. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/xlm0000006>
- Vul, E., & Pashler, H. (2007). Incubation benefits only after people have been misdirected. *Memory and Cognition*, *35*(4), 701–710.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Wiley, J. (1998). Expertise as mental set: The effects of domain knowledge in creative problem solving. *Memory and Cognition*, *26*(4), 716–730.
- Wobbrock, J. O., Findlater, L., Gergle, D., & Higgins, J. J. (2011). The aligned rank transform for non-parametric factorial analyses using only ANOVA procedures. In *CHI '11 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 143–146). New York: ACM. <http://doi.org/10.1145/1978942.1978963>
- Zhong, C.-B., Dijksterhuis, A., & Galinsky, A. D. (2008). The merits of unconscious thought in creativity. *Psychological Science*, *19*(9), 912–918. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02176.x>

Валуева Екатерина Александровна — научный сотрудник, Институт психологии РАН; ведущий научный сотрудник, Московский городской психолого-педагогический университет, кандидат психологических наук.

Сфера научных интересов: когнитивная психология, интеллект, творчество.

Контакты: ekval@list.ru

The Role of Incubation Period in Problem Solving

Е.А. Valueva^{a,b}

^a *Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, 13 build. 1, Yaroslavskaya Str., Moscow, 129366, Russian Federation*

^b *Moscow State University of Psychology & Education, 29 Sretenka str., Moscow, 127051, Russian Federation*

Abstract

The objective of the study was to explore the mechanisms and the role of incubation period in problem solving. The experiment was conducted in two days; the stimulus material was anagrams with two correct solutions. In the first day the subjects were shown the anagrams and one possible solution. In the second day (a week later) the participants were solving anagrams. Among anagrams there were those presented in the first day, and the neutral, the new ones. For

those anagrams that were presented before, one of the possible solutions was preactivated (that the participant knew), and the other solution was the alternative one (that the participant was not shown). Solving of anagrams was divided in two stages: at first the participants tried to solve all anagrams, and then they returned to those unsolved at the first stage. Half of participants had a break between the two stages (incubation period), which was filled with solving of the Raven's APM. The other half of participants worked with anagrams without a break. At the first stage (before the incubation) the quantity of the preactivated solutions was significantly higher, than the quantity of the alternative and the neutral answers. With that, timings of findings of preactivated and alternative solutions didn't differ and were significantly smaller, than for findings of neutral answers. At the second stage the difference in quantity of the solved problems between the groups with and without incubation (incubation effect) was significant only for alternative solutions, findings of which at the first stage were hindered by preactivated solutions. The acquired results, on the one hand, attest to the theory of selective forgetting, and on the other hand, they show that successful incubation is possible only with the presence of activated response, which realization is hindered by the present fixations.

Keywords: incubation, anagrams, theory of selective forgetting, activation.

References

- Bos, M. W., Dijksterhuis, A., & Van Baaren, R. B. (2008). On the goal-dependency of unconscious thought. *Journal of Experimental Social Psychology, 44*(4), 1114–1120. <http://doi.org/10.1016/j.jesp.2008.01.001>
- Bowers, K., Regehr, G., Balthazard, C., & Parker, K. (1990). Intuition in the context of discovery. *Cognitive Psychology, 22*(1), 72–110. [http://doi.org/10.1016/0010-0285\(90\)90004-N](http://doi.org/10.1016/0010-0285(90)90004-N)
- Dijksterhuis, A., & Meurs, T. (2006). Where creativity resides: the generative power of unconscious thought. *Consciousness and Cognition, 15*(1), 135–146. <http://doi.org/10.1016/j.concog.2005.04.007>
- Dodds, R. A., Smith, S. M., & Ward, T. B. (2002). The use of environmental clues during incubation. *Creativity Research Journal, 14*(3–4), 287–304. http://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1434_1
- Dodds, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (2003). Review of experimental literature on incubation in problem solving and creativity. In M. A. Runco (Ed.), *Creativity research handbook* (Vol. 3). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Gallate, J., Wong, C., Ellwood, S., Roring, R. W., & Snyder, A. (2012). Creative people use nonconscious processes to their advantage. *Creativity Research Journal, 24*(2–3), 146–151. <http://doi.org/10.1080/10400419.2012.677282>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., & Devery, U. (2013). Incubation and creativity: Do something different. *Thinking and Reasoning, 19*(2), 137–149. <http://doi.org/10.1080/13546783.2012.749812>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Garrison, J., Reston, J. D., & Sirota, M. (2012). Don't wait to incubate: Immediate versus delayed incubation in divergent thinking. *Memory and Cognition, 40*, 966–975. <http://doi.org/10.3758/s13421-012-0199-z>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Sirota, M., & Paphiti-Galeano, A. (2015). Incubation and suppression processes in creative problem solving. *Thinking and Reasoning, 21*(1), 130–146. <http://doi.org/10.1080/13546783.2014.953581>

- Hao, N., Ku, Y., Liu, M., Hu, Y., Grabner, R. H., & Fink, A. (2014). Enhancing verbal creativity via brief interventions during an incubation interval. *Creativity Research Journal*, 26(1), 30–38. <http://doi.org/10.1080/10400419.2014.873658>
- Koestler, A. (1964). *The act of creation*. New York: Macmillan.
- Kohn, N., & Smith, S. M. (2009). Partly versus completely out of your mind: Effects of incubation and distraction on resolving fixation. *The Journal of Creative Behavior*, 43(2), 102–118. <http://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2009.tb01309.x>
- Penalzoza, A. A., & Calvillo, D. P. (2012). Incubation provides relief from artificial fixation in problem solving. *Creativity Research Journal*, 24(4), 338–344. <http://doi.org/10.1080/10400419.2012.730329>
- Seifert, C. M., Meyer, D. E., Davidson, N. S., Patalano, A. L., & Yaniv, I. (1995). Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind hypothesis. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 65–124). Cambridge, MA: The MIT Press. Retrieved from <http://wescholar.wesleyan.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1228&context=div3facpubs>
- Shames, V. A. (1994). *Is there such a thing as implicit problem solving?* (Unpublished doctoral dissertation). University of Arizona, Tucson, AZ.
- Sio, U. N., & Ormerod, T. C. (2009). Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 135(1), 94–120. <http://doi.org/10.1037/a0014212>
- Sio, U. N., & Rudowicz, E. (2007). The role of an incubation period in creative problem solving. *Creativity Research Journal*, 19(2&3), 307–318. <http://doi.org/10.1080/10400410701397453>
- Smith, S. M., & Blankenship, S. E. (1991). Incubation and the persistence of fixation in problem solving. *American Journal of Psychology*, 104(1), 61–87.
- Storm, B. C., & Patel, T. N. (2014). Forgetting as a consequence and enabler of creative thinking. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(6), 1594–1609. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/xlm0000006>
- Vul, E., & Pashler, H. (2007). Incubation benefits only after people have been misdirected. *Memory and Cognition*, 35(4), 701–710.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Wiley, J. (1998). Expertise as mental set: The effects of domain knowledge in creative problem solving. *Memory and Cognition*, 26(4), 716–730.
- Wobbrock, J. O., Findlater, L., Gergle, D., & Higgins, J. J. (2011). The aligned rank transform for non-parametric factorial analyses using only ANOVA procedures. In *CHI '11 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 143–146). New York: ACM. <http://doi.org/10.1145/1978942.1978963>
- Zhong, C.-B., Dijksterhuis, A., & Galinsky, A. D. (2008). The merits of unconscious thought in creativity. *Psychological Science*, 19(9), 912–918. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02176.x>

Ekaterina A. Valueva — research fellow, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences; senior research fellow, Moscow State University of Psychology & Education, Ph.D. Research area: cognitive psychology, intelligence, creativity. E-mail: ekval@list.ru