

Elwood, S., Pallier, G., Snyder A., Gallate, J. *The Incubation Effect: Hatching a Solution?* Creativity Research Journal, 21(1), 6–14, 2009

Sophie Ellwood, Gerry Pallier, Allan Snyder, and Jason Gallate  
Centre for the Mind, University of Sydney, Australia

### ***Инкубационный эффект: высиживание решения?***

#### Abstract

Numerous anecdotal accounts exist of an incubation period promoting creativity and problem solving. This article examines whether incubation is an empirically verifiable phenomenon and the possible role therein of nonconscious processing. An Idea Generation Test was employed to examine (a) whether an incubation effect occurred and (b) the impact of different types of break on this effect. In the Idea Generation Test, two groups of participants were given a distracting break, during which they completed either a similar or an unrelated task, and a third group worked continuously (N=90). The Idea Generation Test was validated against established measures of cognitive ability and personality, and was found to exhibit variance distinct from those marker tests. Most important, results demonstrated that having a break during which one works on a completely different task is more beneficial for idea production than working on a similar task or generating ideas continuously. The advantage afforded by a break cannot be accounted for in terms of relief from functional fixedness or general fatigue, and, although it may be explicable by relief from task-specific fatigue, explanations of an incubation effect in terms of nonconscious processing should be (re)considered.

Существует некоторое количество случаев повышения инкубационным периодом креативности и решения задач. В этой статье исследуется, является ли инкубация эмпирически верифицируемым феноменом, а также возможная роль бессознательной переработки. С использованием Теста Генерации Идей было проверено (а) имеет ли место инкубационный эффект (б) вклад разных видов перерыва в этот эффект. В Тесте Генерации Идей, двум группам участников сделали отвлекающий перерыв, во время которого они выполняли другое похожее, либо непохожее задание, а третья группа работала непрерывно (N=90). Тест Генерации Идей был сопоставлен с установленными мерами когнитивных способностей и личности, и показал отличия от этих тестов. Наиболее важны результаты, демонстрирующие что наличие перерыва, заполненного решением принципиально отличного задания, дает больший выигрыш для продуцирования идей, чем работа над похожим заданием или непрерывное генерирование идей. Преимущество, полученное благодаря перерыву не может быть объяснено в терминах избавления от функциональной фиксации, или общего утомления, и хотя оно может быть описано как избавление от утомления данным видом задания, необходим пересмотр объяснение инкубационного эффекта в терминах бессознательной переработки.

Существует множество определений креативности – по новизне, мотивации и т.д. В данной статье креативность рассматривается в приложении к обыденной жизни, как генерирование новых идей.

Малоисследованной частью творческого процесса является инкубация – перерыв в активности по решению задачи.

Различные исследования рассматривали разные стороны инкубационного эффекта: активность до инкубации, тип основной задачи, ключи во время инкубации, длина инкубационного периода и различия в активности во время инкубационного периода. В данном исследовании рассматриваются два из них:

- тип основного задания
- активность во время инкубационного периода.

Этими переменными исследователи манипулировали, чтобы проверить достоинства бессознательного генерирования идей по сравнению с другими конкурирующими теориями, объясняющими инкубационный эффект.

#### *Проблемы с заданиями на конвергентное мышление*

Большинство исследователей инкубации использовали задачи на конвергентное мышление. Знание о существовании конечного решения оказывает влияние на то, как будет восприниматься основная задача во время инкубационного периода.

Кроме того, в случае использования конвергентных задач, не очень хорошим становится измерение эффекта инкубации: достижение конечного решения за отведенное время - не самый точный критерий произошедших изменений.

В данном исследовании были использованы задания на дивергентное мышление, повышающие вероятность того, что участники не будут продолжать сознательную работу над заданием во время инкубационного периода, по двум причинам:

1. После первой части тестирования не остается нерешенных задач. Предположительно это оставляет участника с чувством выполненного решения, а не настойчивого чувства, что осталась еще одна задача, которую надо решить.

2. Поскольку задание кажется выполненным после первой части тестирования, у участников нет причин думать, что они потом к нему вернуться.

Предположительно эти два фактора вместе уничтожают любое ощущение внутреннего возвращения, которое может быть достигнуто другим способом через решение последующей задачи. Оба этих предположения основаны на самоотчетах в пробном исследовании, но проверить их в текущем исследовании невозможно, т.к. это будет противоречить сути.

Guilford и Fulgosi (1968) первыми исследовали инкубацию в решении дивергентных задач, показав преимущество у группы с инкубацией по сравнению с группой, решавшей задачу непрерывно. Но они получили различия для 20 минутного перерыва, но не для 10 минут.

И не исследовали разницу между теми, кто знал, что у них будет второй шанс и теми, кто не знал о нем. Snyder, Mitchell, Ellwood, Yates, и Pallier (2004a) перепровели исследование инкубации с простым дизайном: испытуемые решали задачу на необычное использование, и тогда когда казалось, что их идеи истощились, им говорили, что исследование окончено, и переходили к автобиографическому интервью. После интервью, к удивлению испытуемых, их снова просили выполнить то же самое задание, и у них наблюдался взрыв новых идей.

Кроме того, для контроля причин возникновения эффекта инкубации, дополнительно были измерены интеллект и личностные переменные.

#### *Проблемы с бессознательной переработкой и причинным объяснением*

Существует две основных теории, объясняющих то, что происходит в процессе инкубации:

1. бессознательная переработка информации
2. уменьшение нервного истощения

И в настоящее время нет свидетельств в пользу одной или другой из них.

*Доказательства истощения:* зарегистрированы соответствующие изменения активности нейронов...

*Доказательства бессознательной переработки:*

Дорфман и др (1996) сделали предположение об имплицитной памяти, которое позволяет переосмыслить бессознательную переработку, делая допустимым научное исследование инкубации.

Holyoak (1995) и Gaboga (2002) разрабатывали идею нейросетевого подхода к креативности. Индивиды отличаются по богатству ассоциаций и широте перекрытия их в памяти.

Настоящее исследование сочетает в себе экспериментальный подход и исследование индивидуальных различий.

### ***Гипотезы:***

1. генерирование идей является когнитивной способностью, по которой есть индивидуальные различия между людьми,
2. существует положительный вклад инкубации в процессе генерирования идей, причем наибольший вклад дает инкубация, в ходе которой не задействуются те же ресурсы, что и для решения основной задачи

### ***Методы***

*Выборка* 90 первокурсников-психологов, средний возраст 22 года, участие было обязательным требованием учебного курса. 65 ж, 25 м. 49 рожденных в Австралии и 59 назвали английский своим первым языком.

### ***Методики***

#### **Экспериментальная методика: Idea Generation Test**

Эта методика основана на Things Categories Test Кеттелла. Участников просят назвать как можно больше разных способов использования листа бумаги (предмета, хорошо знакомого всем).

Экспериментальные условия (по 30 участников в каждом):

1. *Непрерывное тестирование* – работа над заданием непрерывно в течение 4 минут.
2. *Тестирование с перерывом на задание близкое к основному* – после 2 минут участникам говорят, что тест окончен и дают им другое задание - Controlled Associations Test (около 5 минут), после которого к удивлению участников просят их придумывать дальше способы использования листа бумаги в течение следующих двух минут.
3. *Тестирование с прерыванием на задание, не связанное с основным* также как и второй вариант, но в перерыве задание другое – заполнение опросника Myers-Briggs Type Indicator (MBTI), также около 5 минут.

#### *1. Флюидный интеллект (Gf)*

1.1. **Matrices.** Серии матриц 3x3, с пустым правым нижним полем. Задания состоят из сочетаний *os,+s*. Надо завершить логическую серию, заполнив пустое поле нужной комбинацией из «0», «+» и пустот. 3 тренировочных и 11 основных заданий.

1.2. **Letter swaps.** Участникам показывали три буквы (J, K, L) в разном порядке, и просили их держать в уме некоторое количество перестановок букв (Например, поменять местами 1 и 3 буквы) и определить итоговый порядок букв. Два тренировочных и 10 основных заданий, от 2 до 5 перестановок.

#### *2. Кристаллизованный интеллект (Gc)*

2.1. **Vocabulary.** Участников просили подобрать наиболее подходящее определение (из 4 альтернатив) для серий слов. Два тренировочных и 10 тестовых заданий.

2.2. **Esoteric analogies.** Участникам были показаны пары слов, надо было выявить отношения в каждой паре, и подобрать наиболее подходящий ответ к данному слову (из 4 альтернатив). Например, «Light is to Dark as Happy is to...»: Eager, Gay, Sad, Glad. Два тренировочных и 10 тестовых заданий.

#### *3. Долговременная память (TSR)*

3.1. **Word associations.** Участникам предъявляли серии пар слов, и давали им 4 минуты, чтобы придумать слово, которое является общей ассоциацией для обоих слов в паре. Например, Number и Nobility, для которых подходит Count, поскольку Number (число) можно Count (посчитать), и Count (граф) как представитель Nobility (знати). Два примера и 10 основных заданий.

3.2. **Controlled associations** (предположительная мера долговременной памяти). Участникам давали набор целевых слов, и давали 1 минуту на каждое слово, чтобы написать как можно больше синонимов к нему. Один пример и 4 тестовых задания.

#### 4. Рабочая память (SAR)

4.1. **Paired associates.** Участникам давали 3 минуты, чтобы вспомнить 15 пар имен. Им показывали фамилию из каждой пары, и давали две минуты на то, чтобы припомнить первоначальное имя, с которым она была проассоциирована.

#### 5. Большая пятерка (OCEANIC)

##### *Процедура*

Участников тестировали малыми группами. Они сообщали краткие сведения о себе, а затем приступали к выполнению тестов (кроме OCEANIC) на бумаге. Отличие второй экспериментальной группы было в том, что им не давали **Controlled associations test** в общей батарее, а использовали отдельно. После выполнения бумажных тестов, они приступали к компьютерному тестированию OCEANIC. Во время заполнения опросника, второй экспериментатор в удобные моменты забирал участников по одному в другую комнату, где проводил **Idea Generation Test**. Прохождение IGT записывалось, так что можно было проверить, были ли повторы ответов, скорость ответов. Вся процедура занимала около 1,5 часов.

##### *Результаты*

*Описательная статистика (Tabl.1):* никакие тесты не проявили эффект пола или потолка.

*Корреляции между переменными (Tabl.2, 3):*

Корреляция между выполнением теста до и после перерыва 0,65 ( $p < 0,05$ ), т.е. ретестовая надежность достаточно велика.

Тест генерирования идей был индикатором достаточно независимой способности относительно тех, что контролировались дополнительными методами. Единственные значимые корреляции он показал с **Controlled associations** и **Matrices** (0,28 и 0,21 на  $p < 0,05$ ).

Из личностных черт, тест Генерирования Идей показал только некоторую корреляцию с Экстраверсией (0,22), что может быть связано с процедурой тестирования лицом к лицу.

*Эксплораторный факторный анализ (Tabl.4)*

Был проведен эксплораторный факторный анализ методом главных компонент с вращением Oblimin. Получилась трехфакторная модель:

1. Когнитивные способности, включающие reasoning (matrices, letter swaps, esoteric analogies, vocabulary, controlled associations).
2. Беглость формирования идей (Idea Generation Test и controlled associations)
3. Вербальная память – лингвистические задания, опирающиеся на память (word associations, paired associates, vocabulary, esoteric analogies)

*Влияние перерыва на Генерацию Идей (Tabl.5)*

До перерыва не было значимых различий между группами в количестве сгенерированных идей, а после перерыва они появились.

ANOVA показал значимый эффект типа активности во время перерыва:  $F(2, 87)=3.4$ ,  $p<.05$ . Post-hoc Tukey сравнения показали, что группа, выполнявшая МВТІ во время перерыва, после сгенерировала значимо больше идей, чем группа, работавшая непрерывно. Остальные сравнения значимых различий не показали.

Дополнительно были посчитаны размеры эффекта с использованием  $d$  Коэна. Сравнение группы с перерывом на МВТІ имело среднее преимущество перед группой, работавшей непрерывно ( $d=0,67$ ). Для МВТІ по сравнению с Controlled associations выигрыш был небольшим ( $d=0,44$ ). И не было заметных различий между СА и непрерывной работой ( $d=0,16$ ).

### ***Обсуждение результатов***

#### *Отличительные особенности Idea Generation Test как показателя креативности*

Данный тест показал неплохие психометрические характеристики – ретестовая надежность, достаточный разброс показателей. Странным оказалось только отсутствие значимых корреляций по IGT, который, все же, является мерой креативности, с личностными характеристиками по OCEANIC, которые обычно обнаруживаются исследователями.

#### *В поддержку эффективности инкубации: оптимальный перерыв*

В целом после перерыва количество идей было меньше, чем до перерыва, но это естественно, т.к. люди исчерпали основные идеи, которые могли прийти в голову. Однако, это уменьшение было опосредовано типом активности в перерыве: заполнение МВТІ дало больший выигрыш по сравнению с непрерывной работой и с выполнением задания, похожего на основное.

Поскольку в обоих случаях в перерывах испытуемые были заняты, это исключает возможность продолжения сознательной работы янад основной задачей. Что говорит в пользу существования эффекта инкубации как такового.

Также данные результаты позволяют сделать предположения о природе процессов, происходящих во время инкубации. Против идеи исчезновения функциональной фиксации говорит то, что в этом случае все виды перерыва имели бы одинаковый эффект.

#### *Бессознательная переработка или истощение от типа задания?*

И инкубация не может рассматриваться как отдых от ментального истощения как такового. В этом случае возможны две интерпретации, которые невозможно разделить в данном исследовании:

- возможно, истощение является специфичным в зависимости от задания (соответствующие заданию структуры мозга отдыхают во время занятия чем-то другим),
- возможно, дело совсем не в истощении, а в возможности бессознательной переработки, когда соответствующие заданию структуры мозга свободны от выполнения сознательной работы и могут продолжать работать на бессознательном уровне.

Екатерина Лаптева  
[katenock@gmail.com](mailto:katenock@gmail.com)

**TABLE 1**  
**Descriptive Statistics for the Idea Generation and Cognitive Abilities Tests**

<i>Test</i>	<i>Mean Accuracy Score</i>	<i>Standard Deviation</i>
Idea generation	22.5	8.4
Matrices	55.4%	22.1
Letter swaps	77.8%	20.7
Vocabulary	66.0%	18.1
Esoteric analogies	66.8%	17.1
Word associations	28.4%	21.4
Controlled associations	39.7%	15.5
Paired associates	43.4%	22.3

**TABLE 2**  
**Correlations Between the Idea Generation Test and the Cognitive Abilities Tests**

<i>Test</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1. Idea generation	1							
2. Matrices	.21	1						
3. Letter swaps	-.05	.44	1					
4. Vocabulary	.04	.39	.30	1				
5. Esoteric analogies	.13	.43	.23	.43	1			
6. Word associations	.19	.14	.06	.30	.28	1		
7. Controlled associations	.28	-.04	-.21	-.02	-.05	.05	1	
8. Paired associates	.08	.21	.20	.35	.27	.40	.24	1

**TABLE 3**  
Correlations Between the Idea Generation Test and Personality Dimensions

<i>Test</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Idea generation	1					
2. Openness	.10	1				
3. Conscientiousness	-.04	.34	1			
4. Extraversion	.22	.02	.08	1		
5. Agreeableness	-.00	.38	.28	.41	1	
6. Neuroticism	-.01	.11	.01	-.39	-.10	1

**TABLE 4**  
Pattern Matrix for Principal Components Analysis (With Oblimin Rotation) of the Idea Generation and Cognitive Abilities Tests

<i>Test</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>
Idea generation		.87	
Matrices	.85		
Letter swaps	.73		
Vocabulary	.46		-.50
Esoteric analogies	.57		-.31
Word associations			-.77
Controlled associations	-.32	.66	
Paired associates			-.80

*Note.* For clarity, only salient loadings (>0.3) are reported.

TABLE 5  
 Mean Number of Responses in Each Condition for the Idea  
 Generation Test

<i>Time Interval</i>	<i>Continuous</i>	<i>Controlled Associations</i>	<i>Meyers-Briggs Type Indicator</i>
Prebreak	14.3	14.6	14.4
Postbreak	6.9	7.6	9.8

*Note.* For the Continuous condition, pre-break is the score for the first two minutes and post-break the score for the second two minutes of work.