

РОЖДЕНИЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ИДЕЙ

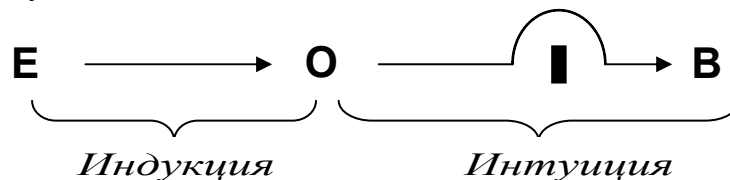
Г. БУШ

9. ГИРЛЯНДЫ АССОЦИАЦИЙ

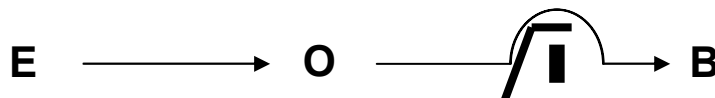
Гирлянда (франц. guirlande, итал. ghirlanda) представляет собой вереницу последовательно подвижно или гибко соединенных объектов. Широко известны гирлянды цветов, зелени, узоров, гирляндные электростанции. В этом смысле цепи, автопоезда, вереницы связанных тросом баркасов, ковшевой элеватор являются гирляндами. Объединение технических объектов аналогичного функционального назначения в гирлянды — старый эвристический прием. Каменный век нам оставил интересные образцы гирляндных украшений — ожерелья из раковин, костей; ягод, зубов, камешков (рис. 24). Особым образом связанные гирлянды древние мексиканцы применяли для предсказания выздоровления больных.

Из принципа единства мира и ленинской теории отражения вытекает, что порядок и связь материальных, в том числе технических объектов, соответствует порядку и связи идей. Поэтому мышление как процесс активного отражения позволяет объединять, разделять, перемещать, комбинировать идеи, элементы сознания, ассоциации, образовывать гирлянды понятий, умозаключений, образов. Для технического творчества исключительное значение имеет комбинирование ассоциаций.

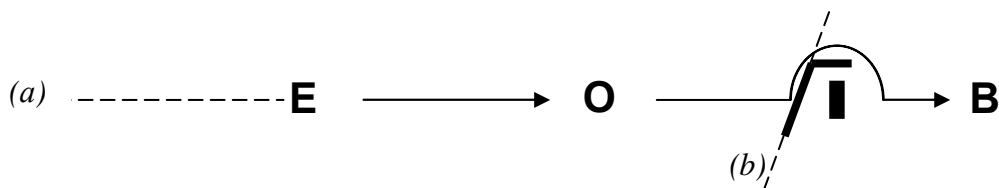
По мнению Б. М. Кедрова [29], процесс изобретательства состоит из двух фаз: индукции и интуиции.



По этой концепции создание изобретения осуществляется как всякий процесс движения познания: от единичного (E) к особенному (O) и от особенного к всеобщему (V) через барьер, разделяющий O и V.



Преодоление барьера может облегчить подсказка, создающая трамплин для прыжка через барьер, изображаемый на рисунке ломаной жирной линией. Роль подсказки наиболее часто выполняют ассоциации.



На рисунке прерывистой линией (a) изображен процесс поиска решения задачи, прерывистой линией (b) случайно включившееся внешнее событие или явление, часть которого в момент пересечения линии (a) превратилась в ассоциацию и выполняла функцию трамплина.

Ассоциациями по своей сущности являются отражения в сознании человека

взаимосвязей предметов и явлений действительности в виде закономерной связи элементов сознания (ощущений, представлений). Ассоциации появляются, как правило, без активного восприятия. Их возникновение зависит от интересов субъекта, его индивидуальных особенностей и моментального направления сознания.

Основоположниками учения об ассоциациях можно считать Платона и Аристотеля. Учение развивалось как в материалистическом, так и в идеалистическом направлении. Ассоциативная психология пыталась объяснить все высшие психические процессы на принципе ассоциаций. Однако объяснить все мыслительные процессы только возникновением ассоциаций не удалось. Принцип ассоциаций удовлетворительно объясняет лишь одну сторону психических процессов, а именно: повторное воспроизведение уже бывших в опыте представлений или их связи. Для мышления также характерны диссоциации — разрушение связности элементов познания, устранение привычных связей. Тем не менее, ассоциации представляют собой материал для мыслительных процессов. Психологические исследования показали, что возможности человека генерировать ассоциации практически лимитируются лишь фактором времени. По этой причине ассоциации имеют огромное значение как источник дополнительной информации в творческом процессе. Особенно ценно это потому, что творческая, например, изобретательская задача всегда характеризуется дефицитом первоначальной исходной информации. Необходимую информацию изобретателю в творческом поиске приходится не только находить, но и в значительной мере творить, например, путем генерирования, комбинирования и оценки ассоциаций.

Ассоциации можно условно разделить на следующие основные виды: ассоциации по сходству, контрасту, смежности и смыслу. Целесообразность использования материала ассоциаций в техническом творчестве очевидна, если учесть, что ассоциации по сходству — это материал для метода эвристической аналогии, ассоциации по контрасту — для метода эвристической инверсии (обращения, антитезиса, поиска от конца к началу), ассоциации по смежности — для методов преобразования в пространстве и времени (трансформации, транслокации, интенсификации, объединения, расчленения). Ассоциации по смыслу представляют собой материал для семантической интерпретации проблемной ситуации, выявления причинно-следственных связей между техническим объектом, его элементами, человеком и средой и т. д.

В практике технического творчества успешно применяется серия методов генерирования и осмысливания ассоциаций для облегчения поиска решения технической задачи. Эти методы условно можно разделить на две группы: методы свободных ассоциаций и методы направленных ассоциаций. Первые и вторые основываются на, использовании слов-раздражителей, влекущих за собой быструю реакцию извлечения из памяти других слов.

К методам свободных ассоциаций причисляются методы генерирования ассоциаций с помощью ключевых слов-раздражителей при условии, что семасиологические и грамматические категории генерируемых ассоциаций никак не лимитируются. Ассоциации могут быть выражены единичным словом в виде имени существительного, глагола, любых синтаксических фигур, разных семасиологических категорий, в виде предложений, пословиц, каламбуров, реплик, всерьез или в шутку.

Простейший прием генерирования свободных ассоциаций — дать быстрый

ответ на одно стимулирующее слово. Обычно этот прием применяется при групповом генерировании ассоциаций.

Прием продолжающегося генерирования ассоциаций на одно ключевое стимулирующее слово осуществляется таким образом, что отдельный человек или группа людей ведут многократный поиск ассоциаций на одно и то же слово, причем высказывание каждого ответа обычно лимитируется по времени, например, в течение одной минуты. Прием используется для выявления первичного ассоциативного поля слова-раздражителя (рис. 25, а).

Прием генерирования гирлянды ассоциаций заключается в последовательном генерировании ассоциаций таким образом, что ассоциация на ключевое слово является словом-раздражителем для следующей ассоциации, которая служит словом-раздражителем для третьей ассоциации, и т. д. (рис. 25, б).

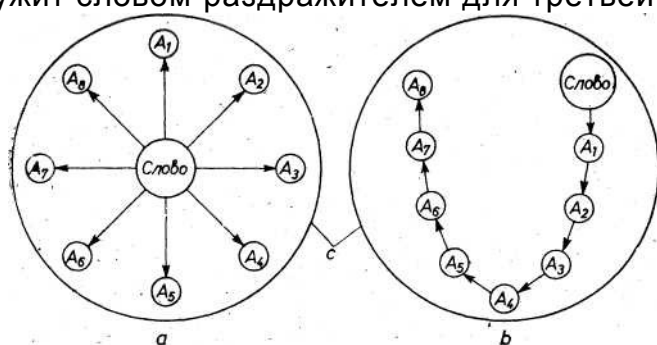


Рис. 25. Генерирование ассоциаций:
a — рой ассоциаций; *b* — гирлянда ассоциаций; *c* — границы ассоциативного поля; $A_1, A_2 \dots$ — ассоциации

Метод направленных ассоциаций заключается в генерировании ассоциации при условии детерминирования их семасиологических или грамматических категорий,

В практике технического творчества применяются не сколько приемов генерирования направленных ассоциаций. Прием реверсированных ассоциаций осуществляется путем принятия исходного слова за ассоциацию и выявления слов, которые могли бы быть источником этой ассоциаций, причем задается или грамматическая категория искомых ответов, или лимитируется вид ассоциации (по смежности, аналогии, контрасту, смыслу, созвучию). Иногда ведется поиск структурных супрасистем и субсистем, с которыми ассоциируется исходное ключевое слово-раздражитель.

Наиболее часто детерминируется семасиологическая категория искомых ассоциаций, ведется поиск синонимов, антонимов, перифраз, гипербол, литот, метафор, разных интерпретаций явления. Реже детерминируется грамматическая категория ассоциации, например, ведется поиск прилагательных к ключевому слову, слов, рифмующихся с данным словом.

Следует отметить, что исходным раздражителем при генерировании ассоциаций могут быть не только слова-раздражители, но и определенные ощущения (тактильные, визуальные, аудиовизуальные, кинестезические, и т. п.), сигналы, модели, рисунки, предметы, живая природа.

Методы генерирования свободных или направленных ассоциаций в той или иной мере использует большинство практически применяемых методик и программ поиска решения изобретательских задач.

Стратегия гирлянд ассоциаций, созданная автором данной работы, с 1964 г. применяется в системе обучения техническому творчеству латвийских новато-

ров техники. Стратегия оказалась эффективной как для генерирования новых идей отдельными изобретателями или изобретательскими бригадами, так и для поиска новых идей в режиме «человек — ЭВМ». Для последней, цели проведена алгоритмизация основных процедур стратегии. Созданы две эвристические программы действий: упрощенная и расширенная. Упрощенная программа состоит из двух алгоритмов (блок-схема программы показана, на рис.26).

Алгоритм А1 (процедура стратегии гирлянд ассоциаций).

Перед началом работы алгоритма задается следующая информация:

А — список объектов;

В — список признаков;

С — матрица связей А и В, причем $C_{ij}=1$, если i -й объект обладает j -м признаком; в противном случае $C = 0$.

Работа алгоритма заключается в случайном выборе объекта из списка А и выборе из списка В всех признаков этого объекта, В результате получается случайная ассоциация «объект — признаки». Следующая ассоциация получается независимо от предыдущей. Алгоритм А2 (процедура генерирования гирлянд ассоциаций).

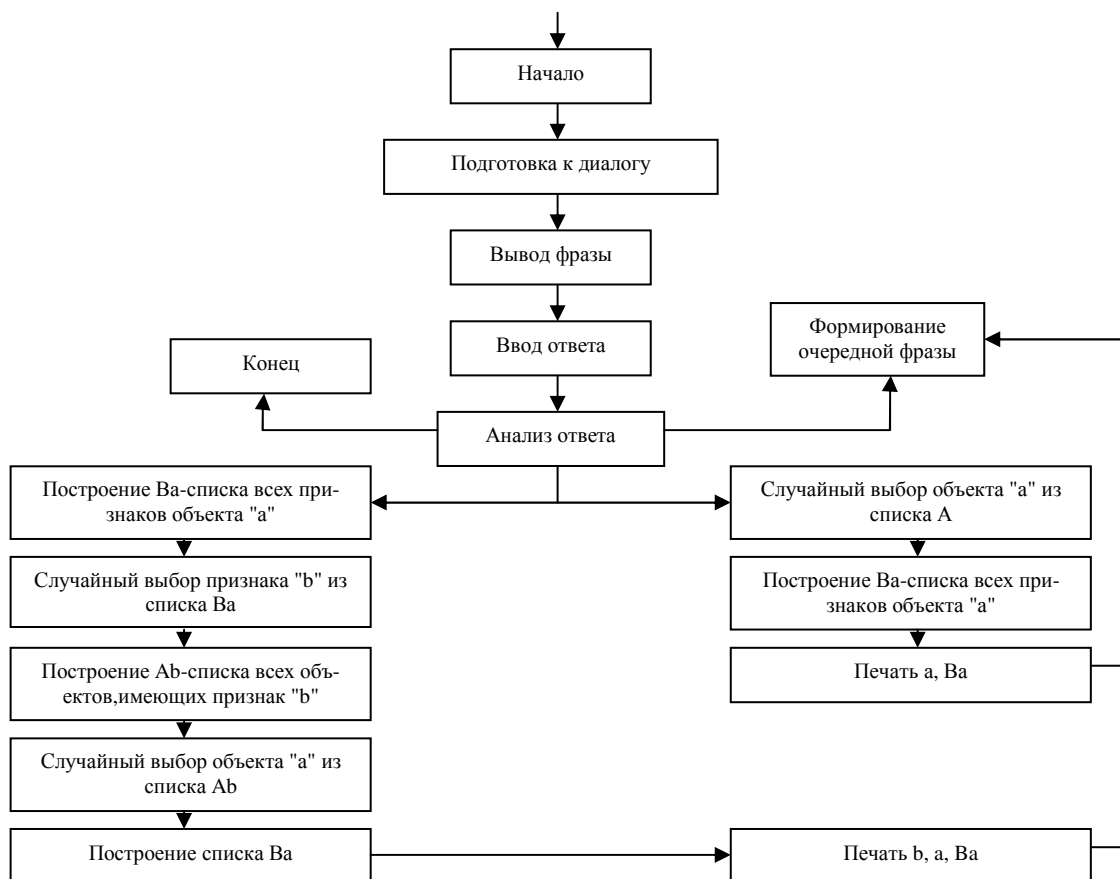


Рис. 26. Блок-схема упрощенной программы генерирования гирлянд ассоциаций

Входная информация алгоритма А2 такая же, как у алгоритма А1. Работа алгоритма состоит в выполнении следующих шагов:

1-й шаг. Случайный выбор из списка А объекта a .

2-й шаг. Выбор из списка В всех признаков объекта a . В результате получает-

ся список Ba .

3-й шаг. Случайный выбор из списка Ba признаку b .

4-й шаг. Печать a, Ba, b .

5-й Шаг. Выбор из списка A всех объектов, обладающих признаком b . В результате получается список Ab .

6-й шаг. Случайный выбор из списка Ab объекта a .

7-й шаг. Перейти j раз на шаг 2.

8-й шаг. Конец.

На каждой итерации алгоритма печатается очередная случайная ассоциация «признак объекта — случайный признак». Результатом работы является гирлянда ассоциаций длины ij . Последовательность объектов в гирлянде характерна тем, что соседние объекты имеют общий признак.

Алгоритмы $A1$ и $A2$ реализованы на ЭВМ М-222. Программа работает в режиме диалога, что дает возможность оперативного управления процессом генерирования ассоциаций.

Расширенная программа универсальна, предназначена для создания новых и усовершенствованных конструкций, способов и веществ в разных областях техники.

В усовершенствованной стратегии применяется магазин, содержащий 20 гирлянд понятий и около 30 матриц связей.

Магазин расширенной стратегии гирлянд ассоциаций содержит следующие гирлянды:

A — Гирлянда (список) слов-синонимов наименования искомого (усовершенствуемого) объекта.

B — Гирлянда признаков (атрибутивных и акцидентальных) объекта и его аналогов (слов-синонимов).

C — Гирлянда потребностей (универсальная).

D — Гирлянда функций объекта и его синонимов,

E — Гирлянда ряда признаков (атрибутивных и акцидентальных) материи и мышления.

F — Гирлянда ассоциаций по сходству с признаками атрибутов материи (тождество, подобие, аналогия свойств, отношений, смысла).

G — Гирлянда ассоциаций по контрасту с признаками атрибутов материи (противоположность, инверсия, конверсия, антитезис свойств, отношений, смысла).

H — Гирлянда ассоциаций по смежности в пространстве и времени с атрибутами материи (порядок, последовательность, расположение частей, перемещение в пространстве и времени).

I — Гирлянда ассоциаций по отношению подчинения, атрибутам материи (зависимость, отношение «целое — часть», классификация).

K — Гирлянда случайных объектов.

L — Гирлянда ассоциаций по созвучию, гармоний, рифме с наименованиями случайных объектов.

M — Гирлянда ассоциаций по смыслу наименований случайных объектов.

N — Гирлянда признаков, (атрибутивных и акцидентальных) случайных объектов.

O — Гирлянды свободных (независимо от вида) ассоциаций по каждому из признаков случайных объектов.

P — Гирлянда метонимий — перифраз смысла задачи {ключевого слова), ги-

пербол, литот, синекдох.

R — Гирлянда методов решения изобретательских задач.

S — Гирлянда качественных показателей создаваемого (усовершенствуемого) объекта.

T — Гирлянда физических явлений и эффектов, связанных с показателями качества объекта.

U — Универсальная стандартная гирлянда наводящих слов.

V — Специальная конкретная гирлянда наводящих слов.

Гирлянды *S*, *E*, *R* и *U* являются постоянными и неизменными для всех случаев. Остальные гирлянды создаются для решения конкретной задачи.

Строятся гирлянды не только генерированием ассоциаций, но и отбором информации из источников специальной информации. Для этой цели в первую очередь используются разнообразные словари: идеологические, толковые, терминологические, философские, тезаурусы, словари аналогии, синонимов и антонимов. Эффективным является применение классификаторов, каталогов, стандартов, справочников по разным естественным наукам и отраслям техники. В качестве примера приводится универсальная гирлянда наводящих слов для генерирования ассоциаций.

Универсальная гирлянда построена из имен существительных, однако генерированием ассоциаций из этих слов могут быть образованы производные — глаголы, прилагательные, другие имена существительные.

Генерирование ассоциаций с помощью наводящих слов требует некоторых навыков, зависит от психологических особенностей индивида, его склада мышления, направленности. Практика показала, что большинство обучаемых новаторов более эффективно и оригинально генерируют ассоциации, когда это выполняется последовательно по отдельным видам ассоциации — по сходству, контрасту, смежности, смыслу, созвучию или по отдельным семасиологическим категориям — перифразам, метафорам; гиперболам и т. п.

Универсальная стандартная гирлянда наводящих слов

- | | | |
|-----------------|-----------------------|----------------|
| 1. Качество | 23. Отверстие | 45. Гильотина |
| 2. Близнецы | 24. Тормоз | 46. Спутник |
| 3. Рак | 25. Баба | 47. Чудовище |
| 4. Индивид | 26. Период | 48. Отражение. |
| 5. Мост | 27. Замена | 49. Магнит |
| 6. Политика | 28. Левша | 50. Фасон |
| 7. Источник | 29. Мини | 51. Энергия |
| 8. Мода | 30. Фартук | 52. Алхим-ия |
| 9. Пространство | 31. Свет | 53. Орган |
| 10. Контроль | 32. Груша | 54. Магазин |
| 11. Покрытие | 33. Система | 55. Животное |
| 12. Гибрид | 34. Время | 56. Среда |
| 13. Вес | 35. Число | 57. Свадьба |
| 14. Защита | 36. Противоположность | 58. Шапка |
| 15. Колесо | 37. Хмель | 59. Театр |
| 16. Маска | 38. Керамика | 60. Губы |
| 17. Движение | 39. Брак | 61. Кит |
| 18. Нфкка | 40. Сигнал | 62. Передача |
| 19. Имитация | 41. Идеал | 63. Протез |
| 20. Стандарт | 42. Контакт | 64. Крокодил |
| 21. Силуэт | 43. Предел | 65. Звук |
| 22. Компас | 44. Женщина | 66. -Меч |

- | | | |
|----------------|--------------------|-------------|
| 67. Половина | 79. Взаимодействие | 91. Башмак |
| 68. Когти | 80. Колебание | 92. Комар |
| 69. Стол. | 81. Импульс | 93. Молния |
| 70. Формула | 82. Танец | 94. Змея |
| 71. Сборник | 83. Охота | 95. Пила |
| 72. Шпатель | 84. Оптимум | 96. Стружка |
| 73. Рубашка | 85. Курс | 97. Решетка |
| 74. Подготовка | 86. Возврат | 98. Пара |
| 75. Орбита | 87. Рука | 99. Канал |
| 76. Сказка | 88. Верблюд | 100. Порода |
| 77. Информация | 89. Плод | |
| 78. Челнок | 90. Комбинация | |

Оригинальность ассоциаций в значительной мере зависит от объема знаний и предшествующего опыта индивида. Процент рациональных идей по применению стратегии колеблется в широких пределах (от 2 до 55). Высокий процент рациональных идей, однако, как правило, является признаком тривиальности основной массы идей. Наиболее оригинальные идеи в практике ассоциируются при 10—15 процентах рациональных идей из их общего числа. Следует отметить, что стратегия, как правило, дает не решение технической задачи, а лишь идею решения, которую следует конкретизировать. Однако факт усмотрения идеи часто свидетельствует о способности индивида ее конкретизировать.

