

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Задание для ГП-17

17.11.2020

Задание на 17 ноября 2020

1) Ознакомиться с лекционным занятием №6 «Методы активизации научного творчества и решения изобретательских задач».

Сделать письменный конспект лекционного занятия.

Лекция №6

Методы активизации научного творчества и решения изобретательских задач

Чем труднее изобретательская задача, тем больше вариантов приходится перебрать, чтобы найти решение. А раз так, то прежде всего надо повысить количество вариантов, выдвигаемых в единицу времени. Понятно также, что для обнаружения сильного решения нужно иметь среди рассматриваемых идей побольше оригинальных, смелых, неожиданных. Цель *методов активизации поиска* и состоит в том, чтобы: 1) сделать процесс генерирования идей интенсивнее и 2) повысить «концентрацию» оригинальных идей в общем их потоке.

Решая задачу, изобретатель сначала долго перебирает привычные, традиционные варианты, близкие ему по специальности. Иногда ему вообще не удается уйти от таких вариантов. Идеи направлены по «вектору психологической инерции» - в сторону, где меньше всего можно ожидать сильных решений. Психологическая инерция обусловлена самыми различными факторами: тут и боязнь вторгнуться в чужую область, и опасение выдвинуть идею, которая может показаться смешной, и незнание элементарных приемов генерирования «диких» идей. Методы активизации поиска помогают преодолеть эти барьеры.

Наибольшей известностью среди этих методов пользуется *мозговой штурм*, предложенный Алексом Осборном (США) в 40-х годах. Он заметил, что одни люди больше склонны к генерированию идей, другие - к их критическому анализу. При обычных обсуждениях «фантазеры» и «критики» оказываются вместе и мешают друг другу. Осборн предложил разделить этапы генерирования и анализа идей. За 20-30 минут группа «генераторов идей» выдвигает несколько десятков идей. Главное правило - запрещена критика. Можно высказывать любые идеи, в том числе и заведомо нереальные (они играют роль своеобразного катализатора, стимулируя появление новых идей). Желательно, чтобы участники штурма подхватывали и развивали выдвинутые идеи. Вторая группа — это «эксперты», выносящие суждение о

ценности выдвинутых идей. В ее состав лучше включать людей с аналитическим и критическим складом мышления.

Если штурм хорошо организован, удастся быстро уйти от идей, навязываемых психологической инерцией. Никто не боится предложить смелую идею, возникает доброжелательная творческая атмосфера, и это открывает путь всевозможным смутным идеям и догадкам. В штурме обычно участвуют люди разных профессий; идеи из разных областей техники сталкиваются, иногда это дает интересные комбинации.

Осборн построил процесс генерации идей так, чтобы расковать подсознание: в группе «генераторов идей» не должно быть начальства, надо стремиться к созданию непринужденной обстановки. Иногда к концу штурма возникает своего рода ажиотаж, и «генераторы идей» высказывают предложения, не успевая их обдумать. Идеи возникают как бы непроизвольно, неосознанно, неуправляемо. А магнитофон записывает каждое слово... Полученные при штурме идеи передаются на экспертизу группе «критиков». При этом «критики» должны стремиться выявить рациональное зерно в каждой идее.

В 50-е годы с мозговым штурмом связывались большие надежды. Потом выяснилось, что трудные задачи штурму не поддаются. Были испробованы различные модификации штурма (индивидуальный, парный, массовый, двухстадийный, «конференция идей», «кибернетическая сессия» и т. д.). Эти попытки продолжаются и сейчас. Но уже ясно, что мозговой штурм эффективен только при решении несложных задач. Хорошие результаты чаще всего удастся получить, «штурмая» не изобретательские, а организационные проблемы (найти новое применение для выпускаемой продукции, усовершенствовать рекламу и т. д.).

Существуют и другие методы активизации поиска. Например, **метод фокальных объектов** состоит в том, что признаки нескольких случайно выбранных объектов переносят на совершенствуемый объект, в результате чего получаются необычные сочетания, позволяющие преодолевать психологическую инерцию. Так, если случайным объектом взят «тигр», а совершенствуемым (фокальным) «карандаш», то получаются сочетания типа «полосатый карандаш», «хищный карандаш», «клыкастый карандаш». Рассматривая эти сочетания и развивая их, иногда удастся прийти к оригинальным идеям.

При **морфологическом анализе**, предложенном швейцарским астрофизиком Цвикки, сначала выделяют оси - главные характеристики объекта, а затем по каждой оси записывают элементы - всевозможные варианты. Например, рассматривая проблему запуска автомобильного двигателя в зимних условиях, можно взять в качестве осей источники энергии для подогрева, способы передачи энергии от источника к двигателю, способы управления этой передачей и т. д. А элементами для оси «источники энергии» могут быть: аккумулятор, химический генератор тепла, бензогорелка, работающий двигатель другой машины, горячая вода, пар и т. д. Имея запись элементов по всем осям и комбинируя сочетания разных элементов, можно получить очень большое число всевозможных вариантов. В поле зрения при этом могут по-

пасть и неожиданные сочетания, которые едва ли пришли бы на ум «просто так».

По **методу контрольных вопросов**, как показывает само название, поиск направляется списками наводящих вопросов. Такие списки предлагались разными авторами. Типичные вопросы: а если сделать наоборот? А если заменить эту задачу другой? А если изменить форму объекта? А если взять другой материал?

Наиболее сильный метод активизации поиска - **синектика**, предложенный Уильмом Гордоном. Слово «синектика» - греческого происхождения и означает соединение воедино различных, а порой даже очевидно несовместимых элементов. В основу синектики положен мозговой штурм, но этот штурм ведет профессиональная или полупрофессиональная группа, которая от штурма к штурму накапливает опыт решения задач. При синектическом штурме допустимы элементы критики и, главное, предусмотрено обязательное использование четырех специальных приемов, основанных на аналогии: прямой (как решаются задачи, похожие на данную?), личной (попробуйте войти в образ данного в задаче объекта и попытайтесь рассуждать с этой точки зрения), символической (дайте в двух словах образное определение сути задачи), фантастической (как эту задачу решили бы сказочные персонажи?).

В практике массового технического творчества используется также **методика программного решения научно-технических задач (алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ))**. Понятие «алгоритм» подразумевает комплекс последовательно выполняемых действий. Задачи в АРИЗ рекомендуется формулировать (в терминах, доступных неспециалисту) в виде нежелательного эффекта или главной трудности, а не цели.

Смысл процесса решения по АРИЗ состоит в том, чтобы после выявления технических и физических противоречий разрешить их путем целенаправленного перебора относительно небольшого числа вариантов.

Методы активизации поиска универсальны, их можно применять для решения любых задач - научных, технических, организационных и др.

Принципиальный недостаток этих методов - непригодность при решении достаточно трудных задач. Штурм (простой или синектический) дает на порядок больше идей, чем обычный метод проб и ошибок. Но этого мало, если «цена» задачи 10 000 или 100 000 проб.

Вышеперечисленные методологические средства творческого поиска могут использоваться исследователем в разных сочетаниях и последовательностях, но общую схему решения научно-технических задач можно представить в виде следующих этапов:

анализ технических потребностей общества и выявление технического недостатка;

анализ систем задач и выбор конкретной задачи;

анализ технической системы и разработка ее модели;

анализ и формулировка условий технической задачи;

анализ и формулировка условий изобретательской задачи;

поиск идеи решения (принципа действия);

синтез нового технического решения.

На первом этапе могут использоваться, например, методы прогнозирования. Морфологический анализ можно использовать на разных этапах процесса решения задачи. АРИЗ включает в себя этапы от анализа технической системы до поиска идеи решения (включительно).

В настоящее время известны сотни эвристических методов поиска решения проблемных задач, но выше рассмотрены лишь те методы, которые достаточно широко используются в творческой деятельности. Каждый специалист должен знать эти методы и научиться использовать их в своей творческой работе.