**Приёмы исследования природы**

A.Н. Кондратьев

В.В. Митрофанов в своей книге [13] представил систему приёмов решения научных задач (“7 нот”). В книге они описаны на интереснейшем фактическом материале. Эти приёмы родились в результате многолетней работы и успешного решения конкретных научных задач. Приёмы использовались и используются в той или иной интерпретации другими исследователями. Ценность книги Митрофанова состоит в том, что в ней доходчиво объединён, обобщён и проиллюстрирован мощный набор приёмов работы исследователя природы.

Это приёмы: диссимметрия, объединение альтернативных гипотез, ресурсы, принцип компенсации, принцип эквивалентности, противоречие, противоположный эксперимент, идеальный эксперимент, законы, перенапряжение.

Арсенал ТРИЗ многократно использовался для решения исследовательских задач и другими исследователями [1, 3, 4, 11, 12 и др.]. В знаменитой статье автор ТРИЗ перечислил значительный набор приёмов решения научных задач [1]. В более поздней книге изложен алгоритм решения исследовательских задач, основанный на превращении исследовательской задачи в изобретательскую, с дальнейшим применением всего арсенала ТРИЗ с основным уклоном на использование ресурсов [3, с. 351-352]. В отличной статье А.В. Лимаренко подробно представлено использование принципов системного подхода и общих философских законов для поиска и решения открывательских задач [12].

Кроме инструментов при решении любых задач также свою роль играют и другие обстоятельства: мотивация, интуиция, опыт, озарение, смелость в мыслях и делах, наличие достойной цели, вера в себя, случай и др. [2, 13]. То есть не только “знаю как!”, но и “хочу, могу, уверен!”

Правомерно деление открытий на открытия явлений и открытие закономерностей [1, 11, 12]. Каждый из этих видов открытий может иметь свои особые или общие приёмы решения. В.В. Митрофанов также выделяет приёмы доказательства гипотезы: противоположный эксперимент и идеальный эксперимент [13].

Обобщение различных подходов к решению научных и других творческих задач позволил выделить большой арсенал всевозможных инструментов, правил, приёмов [1, 3–7, 9, 10, 12, 13]:

Приёмы выбора задачи (обнаружение явления).

Аномалия. “Обрати внимание! Это не объяснено!”. Все смотрят, но не видят. Это скорее психологический приём. Чем более известно явление, тем труднее его заметить. Пример: объяснение Митрофановым старения счётчика Гейгера [13].

Причинная ось. “Выстрой по порядку”. А) Белые пятна. “Посмотри, где дырки”. Б) Лишний элемент. “Что не лезет на эту ось?” В) Выход за границы “Что ещё более? Что -ее -ея?” (ламинарнее ламинарного [10], твёрже твёрдого)

Объединение похожих явлений, процессов. “Сформулируй явление, опусти существительное, оставь действия, признаки, качества. Что ещё обладает таким же действием и т.п.? Не оно ли?”

Разделение явления. В одном – много. “Раздави, разбей, расщепи!”

Приёмы решения задачи (обнаружение закономерности).

Увеличить количество фактов.

Диссимметрия. Знаешь, что искать: “1) Есть диссимметрия – ищи явление”, 2) “Есть явление – ищи диссимметрию!”. Примеры: эффект Тваймана [13], меандрирование рек [8], образование извилистых форм рельефа [6].

Объединение альтернативных гипотез. Многофакторность, многомерность. “Объединяй не объединяемое. Выстрой на 2 оси! на 3 оси!”. Примеры: объединение различных руслоформирующих факторов, различные режимы движения жидкости [7].

Неприменимость теории. Примеры: формула Шези для сопротивления, число Рейнольдса для определения режима жидкости [10].

Эмерджентность (многоэкранный системный оператор). Каждый структурный уровень развивается по собственному закону, отличному от законов развития элементов системы.

Ресурсы. Переход в изобретательскую ситуацию [3]. “Что (надо сделать …)? [13].

Аналогия.

Приёмы доказательства гипотезы.

Противоположный эксперимент. Суть этого приёма заключается в проведении по крайней мере двух экспериментов при выполнении условий: 1) в экспериментах изменяется только один параметр, 2) результаты экспериментов значительно различаются между собой (“противоположны”). Противоположные эксперименты могут уже иметься при рассмотрении поставленной задачи. В этом случае не надо специально проводить эксперименты, достаточно их “увидеть”, то есть показать, что в имеющихся результатах выполняются условия, указанные в предыдущем параграфе. “Противоположным экспериментом” может быть не только эксперимент, а, например, “противоположная натура”. Это происходит в науках, где нет возможности провести активный эксперимент, а требуется всё-таки найти противоположные проявления рассматриваемого явления.

Ложный противоположный эксперимент. Существуют два класса “причин” явлений: Первый класс – причины главные, настоящие, действующие, активные, побуждающие; и второй класс – условия проявления главных причин, ограничивающие факторы, поле деятельности главных причин, тиски, рамки и т.п. Первый класс является движущей силой к проявлению явления, а второй класс является ограничивающим фактором для проявления действия настоящей причины. Пример: разделение меандрирующих рек по степени воздействия активного и пассивного фактора [9]. С этим приёмом тесно связан следующий:

Перенапряжение. “Рамки, тиски, поле деятельности, стой, сюда нельзя!” Важно различать движущие причины и ограничивающие факторы.

Приведённый выше список приёмов обнаружения явлений, решения задач и доказательства гипотез является далеко не полный. Представлен субъективный набор наиболее частых и эффективных методов. В своей научной деятельности наиболее активно я использовал приёмы: диссимметрия [6, 8, 10], объединение альтернативных гипотез [7] и противоположный эксперимент [9].

Диссимметрия является причиной природных процессов. Постоянное использование этого приёма, а, точнее сказать, сущности природы, значительно повышает эффективность научной работы. Диссимметрию можно считать не приёмом изучения природы, а идеологией самой природы. Нам нужно лишь её принять, разобраться в ней и использовать.

Объединение альтернативных гипотез считаю очень продуктивным. В своей работе я целенаправленно применял этот подход и получал интересные результаты. Учёные описывают природу каждый от себя, формируют школы, спорят и т.д.; природа многофакторна по своей сути. Объединение необъединимого эффективно в использовании.

Используйте приёмы обнаружения явлений, решения задач и доказательства гипотез.

**Список литературы**

Альтшуллер Г.С. Как делаются открытия (мысли о методике научной работы), Баку, 1960, 11 с., (001.894.068 А58). Рукопись деп. в ЧОУНБ № 685.

Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. – Минск: Беларусь, 1994. – 479 с.

Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач). Кишинев, Картя Молдавеняскэ, 1989, 381 с.

Гитин А.В. Методы сильного мышления/ Учителям о ТРИЗ. Выпуск 4. СПб, 2001, с. 11-37.

Знаменская Н.С. Гидравлическое моделирование русловых процессов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1992.

Кондратьев А.Н. Извилистые формы рельефа и разность – причина их образования / Морфология рельефа. Материалы Иркутского геоморфологического семинара, Чтений памяти Н.А. Флоренсова. Иркутск. 1999. с. 47-48.

Кондратьев А.Н. Объединение альтернативных гипотез на формирование русел./ Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей. V конференция. Труды. М., 1999, с. 312-315.

Кондратьев А.Н. Причина образования извилистости: меандрирование рек и других природных потоков//Известия АН. Серия географическая, 2000, № 4, с. 42-44.

Кондратьев А.Н. Противоположный эксперимент и ложный противоположный эксперимент, Ильичево, 2001, 5 с. (001.894.068 К 64). Рукопись деп. в ЧОУНБ.

Кондратьев А.Н. Три режима движения жидкости – ламинарный, турбулентный и кавитация// 2-ая Международная научная конференция “Актуальные проблемы современной науки”. Самара, 2001.

Кузьмин К.И., В.Т. Пургин. Приёмы поиска новых явлений, Петрозаводск, 1991, 5 с., (001.894.068 К89). Рукопись деп. в ЧОУНБ № 1284.

Лимаренко А.В. Алгоритм поиска и решения открывательских задач / Журнал ТРИЗ, № 1, 1997. - с. 36-42.

Митрофанов В.В. От технологического брака до научного открытия, СПб., Ассоциация ТРИЗ Санкт-Петербурга – 1998. – 395 с.

Швебс Г.И. Теоретические основы эрозиоведения. – Киев; Одесса: Вища школа, 1981.