

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

Лекція 2. Методи та прийоми інноваційного пошуку

Андрєєв Андрій Миколайович,
доктор педагогічних наук,
завідувач кафедри загальної та прикладної фізики
ЗНУ

План

1. Методи інноваційного пошуку.
2. Прийоми інноваційного пошуку.
3. Приклади авторських рішень.



1. Методи інноваційного пошуку

- **Методи випадкового пошуку** (метод «спроб і помилок», «мозковий штурм», метод синектики, метод фокальних об'єктів, метод гірлянд асоціації та метафор та інші).
- **Методи функціонально-структурного дослідження об'єктів** (зокрема, метод морфологічного аналізу, метод контрольних питань, метод комбінаторики).
- **Методи логічного пошуку** (метод функціонально-вартісного аналізу, алгоритм розв'язання винахідницьких задач, теорія розв'язання винахідницьких задач та інші).
- **Проблемно-орієнтовані методи** (зокрема, фундаментальний метод проектування Метчетта)



Джерела нових тем для винаходів

- Існуючий рівень техніки
- Живі та неживі природні системи
- Наукова фантастика та казки



Метод мозкового штурму

Ідея методу. В основі лежить думка: процес генерування ідеї необхідно відокремити від процесу її оцінки.

Суть методу. Задачі послідовно вирішують дві групи людей по 4-15 осіб у кожній. Перша група лише висуває різні ідеї - це група «генераторів ідей». В ній бажано мати людей схильних до абстрагування з бурхливою фантазією. Задачі «штурмуються» протягом 20-30 хвилин. Друга група - «експерти», після закінчення штурму висловлюють судження про цінність висунутих ідей. В її складі працюють люди з аналітичним критичним складом розуму.

Правила мозкового штурму

- Кожна думка важлива.
- Не бійся висловитися!
- Ми всі - партнери!
- Обговорюємо сказане, а не людину!
- Обдумав, сформулював, висловився!
- Говори чітко, ясно, красиво!
- Вислухав, висловився, вислухав!
- Тільки обґрунтовані докази!
- Вмій погодитися і не погодитися!
- Важлива жодна роль.




Метод синектики

«Синентика» (з грецької) – «поєднання різнорідних елементів».

Ідея методу. Метод синектики застосовується для пошуку нових ідей за допомогою використання аналогій і перенесення завдань, які виникли, на готові рішення, що існують в різних сферах і областях.

Суть методу. Синектичний метод є розвитком "мозкового штурму", але на відміну від нього допускає критику. У процесі використання методу синектики застосовуються чотири види аналогій:

- пряма – об'єкт порівнюється з більш-менш схожим аналогічним об'єктом в природі або техніці;
- символічна – вимагає в парадоксальній формі сформулювати фразу, буквально в двох словах відобразити суть явища;
- фантастична – необхідно придумати фантастичні персонажі, які можуть виконати те, що вимагається за умовами завдання;
- особиста аналогія (емпатія) дозволяє представити себе тим предметом або частиною предмета, про який йде мова в задачі



Метод фокальних об'єктів

Походження назви. Об'єкт, який удосконалюють називають фокальним, оскільки його ставлять у центр уваги (фокус).

Суть методу. Для вдосконалення будь-якого об'єкта навмання, наприклад, з каталогу, словника, енциклопедії, обирають кілька випадкових об'єктів, і переносять їх ознаки на об'єкт, що вдосконалюється.

Послідовність застосування методу фокальних об'єктів така:

- 1) вибір фокального об'єкта;
- 2) вибір трьох-чотирьох випадкових об'єктів;
- 3) складання переліку ознак (властивостей) випадкових об'єктів;
- 4) висування ідей шляхом надання фокальному об'єкту ознак випадкових об'єктів.



Метод морфологічного аналізу

Суть методу.

1. В технічній системі виділяють декілька характерних для неї структурних або функціональних морфологічних ознак.
2. За кожною морфологічною ознакою складають список різних конкретних варіантів технічного вираження.
3. Перебираючи всі можливі поєднання альтернативних варіантів виділених ознак, можна виявити нові варіанти вирішення задачі.

Назва частини	Варіанти виконання		
А Пилевловлювач	Паперовий (одноразовий)	Матерчастий (багаторазовий)	Водяний
Б Двигун	Малопотужний	Середньої потужності	Великої потужності
В Корпус	Пластиковий	Металевий	Дерев'яний
Г Рухома платформа	Відсутня	Три колеса	Чотири колеса
Д Колір корпусу	Яскравий	Пастельний	Змінює колір залежно від інтер'єру
Е Шланги	Розсувні	Нерозбірні	З клапаном підключення
Ж Електрошнур	1 метр	3 метри	10 метрів
З Форма	Куля	Паралелепіпед	Циліндр



Метод контрольних запитань

Ідея методу. Ідея розв'язку творчої проблеми відбувається шляхом відповідей на завчасно підготовлені питання. Метод може застосовуватися у формі монологу винахідника, зверненого до самого себе, або діалогу, наприклад, у вигляді запитань, що задаються керівником мозкового штурму до членів групи генераторів ідей.

Суть методу. Винахідник розглядає свою задачу з точки зору тих запитань, які присутні в списку. Широко поширені універсальні запитальники, складені А. Осборном, Т. Ейлоартом, Д. Пірсоном та ін.

Приклади питань зі списку Т. Ейлоарта:

1. Перерахувати всі якості і визначення передбачуваного винаходу. Змінити їх.
2. Сформулювати задачі ясно. Спробувати нові формулювання. Визначити другорядні та аналогічні задачі. Виділити головні.
3. Перелічити недоліки наявних рішень, їх основні принципи, нові припущення.
4. Сформулювати фантастичні, біологічні, економічні, молекулярні та інші аналогії.
5. Побудувати математичну, гідравлічну, електронну, механічну та інші моделі (вони точніше виражають ідею, ніж аналогії).
6. Спробувати різні види матеріалів і енергії: – газ, рідина, тверде тіло, гель, піна, паста та ін; – тепло, магнітна енергія, світло, сила удару і т. д.; – різні довжини хвиль; – поверхневі властивості і т. п., – перехідні стани - замерзання, конденсація, перехід через точку Кюрі і т. д.; – ефекти Джоуля-Томсона, Фарадея та ін.
7. Встановити варіанти, залежності, можливі зв'язки, логічні збіги.
8. Дізнатися думку деяких зовсім необізнаних у цій справі людей.
9. Влаштувати сумбурне групове обговорення, вислуховуючи всі і кожен ідею без критики.



Метод контрольних запитань

Приклади питань зі списку Т. Ейлоарта:

10. Спробувати «національні» рішення: хитре шотландське, всеосяжне німецьке, марнотратне американське, складне китайське і т. д.
11. Спати з проблемою, йти на роботу, гуляти, приймати душ, їхати, пити, їсти, грати в теніс - все з нею.
12. Бродити серед стимулюючої обстановки (звалище брухту, технічні музеї, магазини дешевих речей), продивлятися журнали, комікси.
13. Створити таблицю цін, величин, переміщень, типів матеріалів і т. д. різних рішень проблеми або її частин, шукати проблеми в рішеннях або нові комбінації.
14. Визначити ідеальне рішення, розробити можливе.
15. Видозмінити рішення проблеми з точки зору часу (швидше або повільніше), розмірів, в'язкості і т. п.
16. В уяві залізити всередину механізму.
17. Визначити альтернативні проблеми і системи, які вилучають певну ланку з ланцюга і, таким чином, створюють щось зовсім інше, що уводить від потрібного рішення.
18. Чия це проблема? Чому його?
19. Хто придумав це перший? Історія питання. Які помилкові тлумачення цієї проблеми мали місце?
20. Хто ще вирішував цю проблему? Чого він добився?
21. Визначити загальноприйняті граничні умови і причини їх встановлення.



Теорія розв'язання винахідницьких задач

Розроблена Г.Альтшулером.

Ідея методу.

Процес винахідництва представлено як алгоритм: винахідництво полягає в усуненні протиріч всередині технічної системи.



Суть методу.

1. Завдання (проблему) сформулювати таким чином, щоб прийти до ідеального кінцевого результату (ІКР).
2. Знайти протиріччя.
3. Знайти ресурси (матеріали, приладдя, вимірювальні прилади).
4. Скласти список ідей розв'язку задачі або вирішення проблеми.
5. Критично проаналізувати кожну ідею, щоб досягти ІКР.



Принципи усунення технічних протиріч

1. Принцип дроблення.
2. Принцип винесення.
3. Принцип місцевої якості.
4. Принцип асиметрії.
5. Принцип об'єднання.
6. Принцип універсальності.
7. Принцип "матрешки".
8. Принцип антиваги.
9. Принцип попереднього напруження.
10. Принцип попереднього (запобіжного) виконання.
11. Принцип "заздалегідь підкладеної подушки".
12. Принцип еквіпотенційності.
13. Принцип "навпаки".
14. Принцип сфероїдальності.
15. Принцип динамічності.
16. Принцип часткового або надлишкового ефекту.
17. Принцип переходу в інший вимір.
18. Використання механічних коливань.
19. Принцип періодичної дії.
20. Принцип безперервності корисної дії.
21. Принцип "проскоку".
22. Принцип "перетворити шкоду на користь".
23. Принцип зворотного зв'язку.
24. Принцип "посередника".
25. Принцип самообслуговування.
26. Принцип копіювання.
27. Дешева недовговічність замість дорогої довговічності.
28. Заміна механічної схеми.
29. Використання пневмоконструкцій і гідроконструкцій.
30. Використання гнучких оболонок і тонких плівок.
31. Застосування пористих матеріалів.
32. Принцип зміни забарвлення.
33. Принцип однорідності.
34. Принцип відкидання або регенерації частин.
35. Зміна фізико-хімічних параметрів об'єкта.
36. Застосування фазових переходів.
37. Застосування термічного розширення.
38. Застосування сильних окислювачів.
39. Зміна ступеня інертності середовища.
40. Застосування композитних матеріалів.



Теорія розв'язання винахідницьких задач

13

Выполняемые функции		Виды энергии																									
		Измерение температуры	Изменение температуры	Стабилизация температуры	Индикация положения и перемещения объекта	Управление перемещением	Управление движением жидкостей и газов	Управление потоком аэрозолей	Получение и перемешивание смесей, растворов	Разделение смесей	Стабилизация положения	Силовое воздействие, регулирование сил	Изменение трения	Разрушение объекта	Аккумуляирование механической и тепловой энергии	Передача энергии	Индикация электрических полей	Измерение размеров объекта	Изменение размеров объекта	Контроль состояния и свойств поверхности	Изменение поверхностных свойств	Контроль состояния свойств в объеме	Изменение объемных свойств	Создание и стабилизация структуры	Индикация магнитных полей	Управление магнитными и электрическими полями	Интенсификация излучения
Механическая энергия	Движение	-	4, 31, 39, 67	-	44, 53, 70, 108, 123	1, 4, 20, 34, 38, 62, 72, 76, 67	1, 4, 62, 20, 34, 35, 39, 72, 76, 37, 67	1, 4, 62, 72, 76, 98	1	1, 4, 98	3, 62, 35, 67	1, 20, 38, 40, 76, 67	20	1, 40, 42	1, 3	1, 13, 20, 31, 40, 90	35, 62	70, 123	42	4, 97, 98	4	1, 98, 110, 67	35, 95	-	67, 73	70, 97, 98, 108, 110	42
	Силовое воздействие	45, 120	106	-	8, 81, 119, 108	1	1, 66	1, 66	1, 45, 46	1	-	9, 33	46	1, 8	1, 81, 119	1, 13, 81	106, 120	45, 46	8, 9	99, 106, 119	106	1, 45, 89, 119	8, 12, 66, 89	-	89, 120	61, 81, 91, 99, 108	106
	Колебания	45	51	-	50, 51, 53, 55, 57	48, 49	24, 49, 51, 52	49, 51	43, 45, 46, 51	48, 51, 54	68	49	5, 45, 46, 51	43, 48, 51	-	51, 52	-	45, 46, 49, 50, 51, 56	43	57	51	45, 47, 48, 49, 50, 51	51	54, 55, 57	51	-	43, 51
Тепловая энергия		14, 17, 18, 25, 27, 63, 64, 75, 84, 86, 88, 89, 94, 96, 111, 120	31, 101	17, 18, 86	14, 75	16, 93	25, 66	31, 66	-	-	16	14, 16, 17, 75, 93	7	-	14, 17	31, 64, 75	84, 86, 120, 125	75	14, 16, 93	25, 75, 99	7, 75	75, 86, 88, 89, 125	10, 14, 17, 18, 66, 75, 88, 89, 125, 86	-	86, 88, 89, 94, 105, 120	64, 86, 99, 105	75
Электрическая энергия		63, 64, 84, 111, 120	65, 74, 75, 83, 100, 101, 106, 103	-	75	59, 62, 69, 72, 75, 76, 77, 82, 80	26, 35, 62, 66, 68, 72, 75, 76, 77, 109	59, 62, 66, 72, 75, 76, 109	109	107, 109	35, 62, 68	41, 69, 76, 80, 82, 75	-	41, 79	71	41, 64, 71, 75, 83	26, 35, 59, 60, 62, 63, 77, 79, 82, 83, 84, 102, 103, 106, 107, 111, 120, 124, 125	63, 75	80, 82	26, 63, 75, 106	75, 106	63, 75, 102, 124, 125	11, 35, 63, 66, 75, 77, 79, 87, 103, 124, 125	-	102, 103, 120	64, 70, 71, 87	75, 106
Магнитная энергия		64, 85	67, 75, 92, 103	85	70, 75, 85	67, 69, 75, 76, 85, 93, 95	67, 69, 75, 76, 85, 95	75, 76	85	-	67, 68, 85, 90	67, 69, 75, 76, 85, 93	-	-	-	64, 75, 90	102, 103	70, 75	120	75, 99	75	67, 75, 89, 102, 124, 126	75, 85, 87, 90, 92, 89, 104, 124, 126, 103	85	51, 67, 73, 87, 89, 92, 93, 95, 102, 103, 104, 105, 124, 126	70, 64, 87, 99, 105	75
Электромагнитная энергия		75, 84, 111, 96, 118, 120, 121	75, 78, 115, 117	-	55, 57, 70, 75, 113, 114, 119	75	66, 75	66, 75	-	-	-	75, 117	-	117	119	75, 115, 117, 118	55, 84, 111, 119, 120, 124	56, 75, 114, 115, 117, 127	-	55, 57, 58, 75, 113, 115, 117, 119	75, 117	55, 75, 96, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 122, 127	55, 75, 66, 121, 125	55, 57, 58, 113	55, 119, 120	117	94, 117
Внутренняя энергия		116, 120	15, 17, 27, 29	17	15, 116, 119	2, 32	2, 19, 21, 30, 36, 37	2	2, 28	2, 17, 19, 28, 30	32	2, 15, 17, 30, 32	6, 36	2, 15	2, 119	2, 15	120	116, 127	15	21, 22, 23, 97, 119	21, 23, 27, 28, 36	116, 119, 127	15, 28	-	120	97	-



3. Приклади авторських рішень

Пристрій для визначення швидкості і напрямку вітру
(патент України № 43782U)



Діюча модель



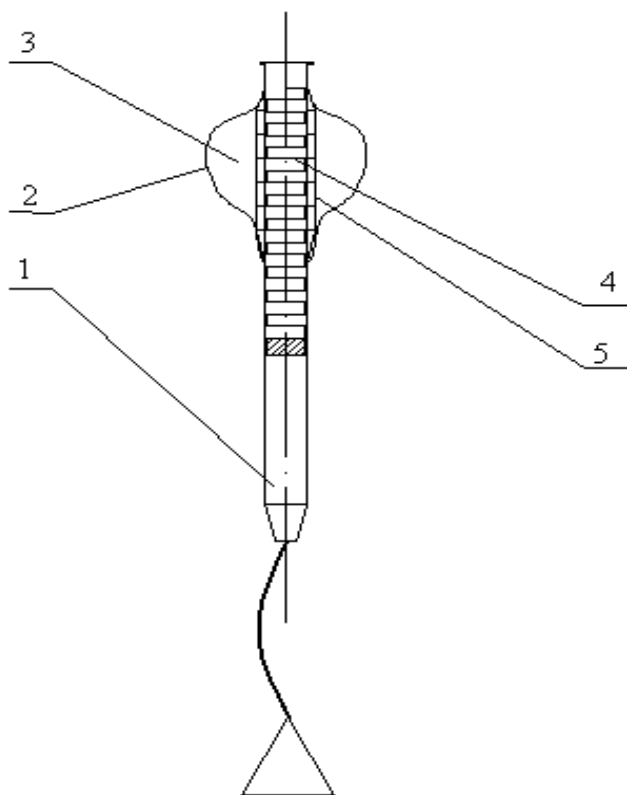
Вітровий двигун з вертикальною віссю обертання (патент України № 71490U)



Діюча модель



Хвильова енергетична установка з горизонтальним кілем (патент України № 17034U)



Діюча модель



Хвильова установка з гвинтовим перетворювачем енергії (патент України № 71490U)



дволопатева діюча модель



удосконалена трилопатева
діюча модель

