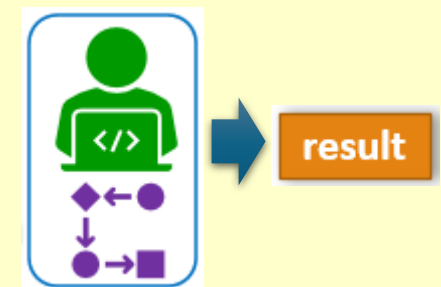
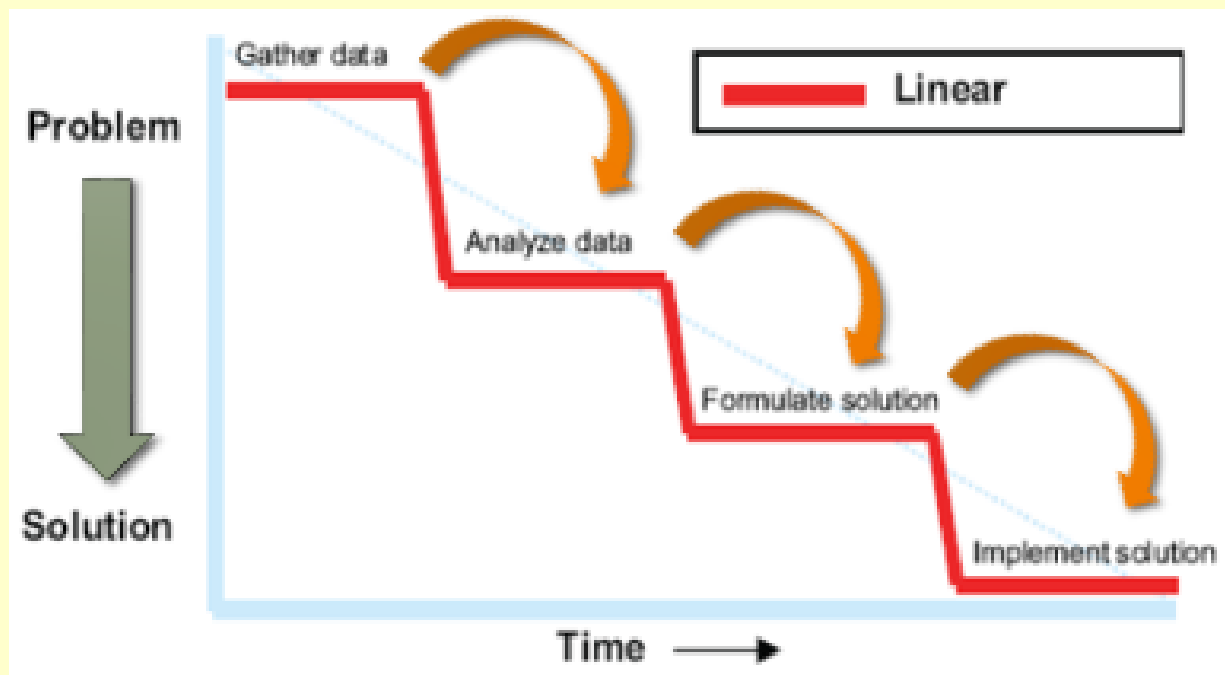


Можно сказать, что к характеристикам **чётко определенных проблем** (англ. **well-defined problems**) относятся **(а)** понятные начальные условия (параметры), **(б)** ясная цель(-ли) и имеющиеся ограничения, **(в)** известные подходы к решению (переходу от начального состояния к конечному состоянию, т.е. решению), **(г)** наличие ограниченного набора альтернатив (решений) и **(д)** возможность оценить правильность (и качество) решения.

В значительной степени, 'работа' с такими проблемами подразумевает использование **традиционного способа мышления** – **линейный подход к нахождению решения**... Модель действия в этом случае нам очень знакома, это – **модель водопада** (англ. **waterfall model**)

Decision problems are **well-structured** (or, **well-defined**) if the decider is familiar with their initial state and the goal state as well as defined set of transitions and existing constraints ([T. Flüeler, 2006](#))





Source: Conklin J. Dialogue Mapping: Building Shared Understanding of Wicked Problem, 1st ed., J. Wiley & Sons, 2005

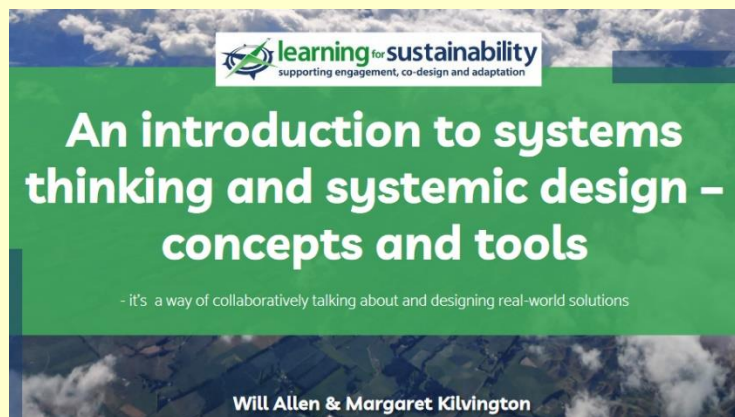
*Но что происходит в действительности?*  
Возникающие проблемы связаны присутствием человеческого фактора.



**Herbert Simon** (1916-2001, American economist & scientist, the winner of the 1978 Nobel Prize in Economics): people tend to give preference to decisions, which they call **'satisficing'** ones (= **'satisfy'** (удовлетворять) + **'suffice'** (быть достаточным)); human's "cognitive limits" restrict the mind in processing incoming ... →

... *information granules*, reasoning (binding these granules together) and drawing conclusions → **optimization** **doesn't find a place** here both for objective and subjective reasons

**System analysis (SA)** is performed not by the **system analyst** alone, but by the **participants of the problem** (*problematic situation*) themselves, i.e. *stakeholders*; analyst is familiar with the technology, stakeholders should be involved to *varying degrees* in the discussion and decision making



### Key systems thinking components



Источник: <https://learningforsustainability.net/pubs/systemicdesign-intro.pdf> (дата доступа: 5 ноября, 2024)

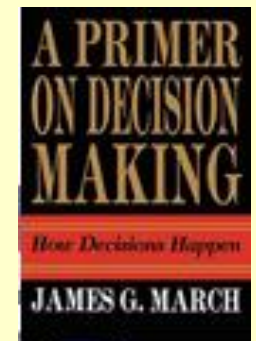
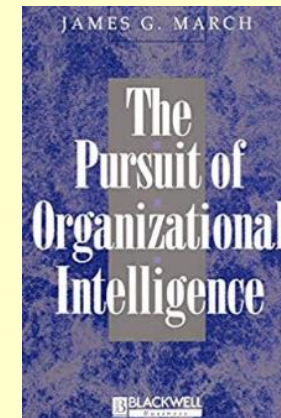


The problem in **System Analysis (SA)** can be attributed to  $\langle \mathbf{P}, \mathbf{x}^* \rangle$ , where  $\mathbf{P}$  is a problem (refined *problematic situation*), and  $\mathbf{x}^*$  – rational decisions that, to a certain extent, satisfy expectations and requirements put forward by stakeholders and ensure goal(s) achievement

Problem  $\mathbf{P}$  can be considered as a *system*  $\Sigma$  ( $\mathbf{P} \leftrightarrow \Sigma$ )

$$\Sigma = \{ \mathbf{t}_0, \mathbf{Z}, \mathbf{S}, \mathbf{H}, \mathbf{V}, \mathbf{W}, \mathbf{X}, \mathbf{Q}, \mathbf{M}, \eta, \mathbf{R}, \lambda \},$$

where  $\mathbf{t}_0$  is a moment, at which the problem occurs,  
 $\mathbf{Z}$  is a type of the problem,  
 $\mathbf{S}$  is the state of the environment,  
 $\mathbf{H}$  stands for uncertainty associated with the problem,  
 $\mathbf{V}$  denotes aims (goals) that characterize decision made,  
 $\mathbf{W}$  concerns criteria formulated as a result of set  $\mathbf{X}$  analysis,  
 $\mathbf{X}$  is the set of actions (call them 'high-level options'),  
 $\mathbf{Q}$  is the set of identified constraints,  
 $\mathbf{M}$  is the set of alternatives related to problem-solving,



$\eta: X \rightarrow M$  serves as a mapping of actions to decisions set,  
 $R$  is a set of decision-maker(s) preferences (следует отметить, что in real life *“preferences are inconsistent; they change over time in such a way that predicting future preferences is difficult, ... preferences also often evolve in the process of making choices. ... In practice, decision makers often seem to take an active role in constructing and shaping their preferences”* [March J.G. A Primer on Decision Making: How Decisions Happen, Free Press, 2009, 308 p. (дата доступа: 8 ноября, 2024)]).

$\lambda$  denotes the method of decision-making (e.g. quantitative methods can be applied to **well-defined problems**, qualitative methods or ‘**problem-structuring methods**’ (**PSM**) – to **ill-defined problems**).

Методы структурирования проблем (англ. **Problem-structuring methods**, **PSM**) позволяют сосредоточить внимание на **контексте проблемы**, выявлении **факторов (элементов)**, связанных с проблемой, и **отношений** между ними. Эти методы ориентированы на использование в **группах**, позволяя участникам обмениваться мнениями, высказывать (и фиксировать) различные соображения, что создает основу для

более полного понимания проблемы – другими словами, активизируется процесс ‘совместного (коллективного) обучения’, постепенного проникновения в детали проблемы) ← запоминаем: LEARNING ←●●●●

В результате обсуждения (обучение деталям проблемы) ‘нащупываются’ варианты преодоления неоднозначности и неопределенности, характерные для плохо (слабо) определённых проблем (англ. *ill-defined problems*), с постепенным выходом на понимание (построение) структуры проблемы, (возможно и) её динамики ← обращаем внимание: РЕАЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ НЕ ИГНОРИРУЕТСЯ, А ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ (МОДЕЛИРУЕТСЯ) СРЕДСТВАМИ, КОТОРЫЕ ПОНИМАЮТСЯ И ПРИНИМАЮТСЯ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ, СОЗДАВАЯ УСЛОВИЯ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ КОНСЕНСУСА МЕЖДУ НИМИ ←●●●●

К числу PSM относится и подход, использующий диаграммы причинных связей (англ. *Causal Loop Diagrams*, CLD) – он позволяет визуализи-



зировать выявляемые факторы (элементы/переменные) и связи (отношения) между ними, находить циклы обратной связи (англ. *feedback loops*), определяющие развитие ситуации во времени (её динамику), формировать общее (речь идёт об обсуждении в группе) понимание проблемы **P** (в чём же она?), принимая во внимание разные точки зрения, открыто обсуждать их. Кроме этого, **CLD** позволяют сделать “*имплицитные ментальные модели эксплицитными*”, а результаты индивидуального обучения (понимания проблемы) сделать “*more accessible and therefore more easily transferable to the rest of the company (group)*” [Kim D. Using Causal Loop Diagrams to Make Mental Models Explicit, Systems Thinker, Leverage Networks Inc., 2018, <https://thesystemsthinker.com/using-causal-loop-diagrams-to-make-mental-models-explicit/> (дата доступа: 12 ноября, 2024)]. **CLD** ‘opens’ access to systemic structure(s) of the problematic situation; diagram reflects human (stakeholders’) assumptions about the system under consideration ← помним: **PROBLEM P AS A SYSTEM  $\Sigma$  (or, S)** ←●●●●