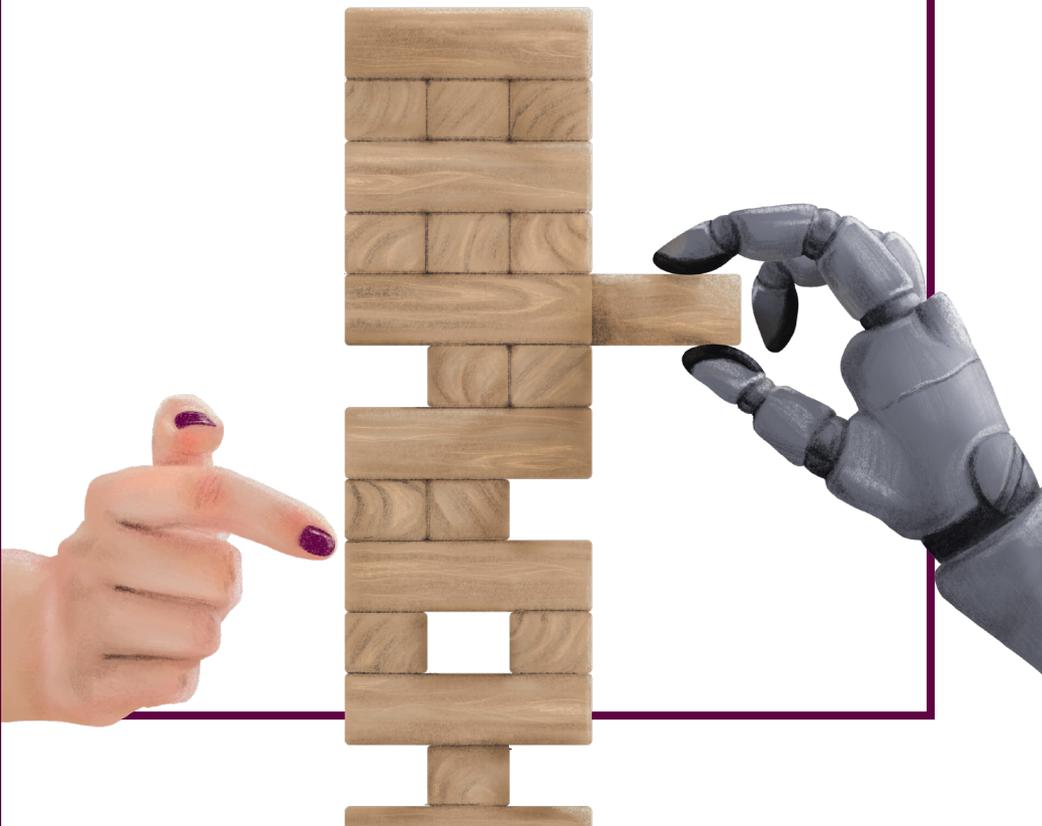


О. В. Кубряк

Конспект
шести лекций
О СИСТЕМНОМ
мышлении



Конспект
шести лекций
О СИСТЕМНОМ
мышлении

О. В. Кубряк

Конспект
шести лекций
О СИСТЕМНОМ
мышлении



Москва
2025

УДК 001.51/81 + 62
ББК А9
К 88

Подготовлено на Кафедре робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин НИУ „МЭИ“. Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Рецензенты:

М.И. Смирнова, доктор исторических наук, профессор кафедры истории и культурологии НИУ „МЭИ“

О.А. Шмаков, кандидат технических наук, заместитель директора Центрального научно-исследовательского и опытно-конструкторского института робототехники и технической кибернетики

Автор:

О.В. Кубряк, доктор биологических наук, профессор кафедры робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин НИУ „МЭИ“

Конспект шести лекций о системном мышлении. Москва: Мера-ТСП, 2025. 58 с.
ISBN 978-5-6040686-2-5 [Электронное издание]

Лаконичные ориентирующие материалы студентам и аспирантам технического университета к темам системного мышления, развитию творческих способностей. Компактное учебное пособие содержит тексты блиц-докладов автора и ссылки на их видеозаписи, образуя удобный для восприятия учебный материал. Рекомендуется в качестве дополнения к университетским лекциям и занятиям или как самостоятельное краткое пособие, конспект тематических лекций. Также рекомендуется всем, кто интересуется формированием навыков научной работы.

УДК 001.51/81 + 62
ББК А9

ISBN 978-5-6040686-2-5



© О. В. Кубряк, 2024

© Дизайн и вёрстка: Е.Е. Никольченко, 2024

© Мера-ТСП, 2025

Использование в пособии цитат других произведений и изображений: ГК РФ Статья 1274. Свободное использование произведения в информационных, научных, учебных или культурных целях

Оглавление

От автора	5-6
1. О трудностях опознавания и называния в учебной и исследовательской работе, а также о здоровом консерватизме	7-12
2. Существует ли „системное“ и „креативное“ мышление и бывает ли наоборот?.....	13-22
3. Что такое „магическое мышление“ и как это связано со странными теориями	23-30
4. Что такое „критичность мышления“ и как получают доказательства при проведении исследований	31-38
5. Можно ли научиться изобретать и работают ли системы наподобие „теории решения изобретательских задач“ (ТРИЗ) и других?.....	40-48
6. Что общего между подготовкой диссертации и желанием научиться мыслить „системно“ и „креативно“?.....	49-54
Литература	55-57

Нажми на заглавие раздела в оглавлении, чтобы перейти к чтению

От автора

Сегодня тема „мышления“ часто воспринимается как исключительная область психологии. Или поле популяризаторов науки, деятельность которых, полагаю, превратилась в отдельный, ещё подлежащий взвешенной оценке феномен. Или область разного рода „тренеров“. Хотя законы мышления издавна изучают философы, математики, специалисты биологических и медицинских наук. Культурологи и, например, историки и социологи, которые исследуют, как устроено или как проявляется мышление множества. Иными словами, изучение мышления – это не только психология, важность которой не стоит преуменьшать, но не следует и абсолютизировать.

Для трезвого взгляда на Мир необходимо приобретать многосторонний опыт, собирать естественно-научные знания и избегать соблазнительных упрощений. Для управления сложной инфраструктурой, техникой необходимы трезвые компетентные специалисты. Есть мнение, что сегодня студенты и молодые (и не очень) специалисты на пути к высокой квалификации нуждаются в поддержке естественно-научного мышления и даже защите, „прививкам“ от влияния многочисленных „знатоков мыслительных дел“. В этой связи, на кафедре был разработан небольшой учебный курс из 6 лекций. Для каждой из которых подготовлен короткий доклад. Интерактивные ссылки на видеозаписи блиц-докладов и соответствующие тексты представлены в этом пособии. Это не замена полных лекций и занятий в

университете, но может быть конспектом, дополнением к ним или иметь для кого-то самостоятельное, ориентирующее значение. Длительность видеозаписей каждого из представленных докладов – 6-8 минут.

Поводом для разработки материалов темы послужили образовательные задачи, сформулированные заведующим кафедрой робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин НИУ „МЭИ“, профессором И.В. Меркурьевым. Подготовленный материал не претендует на всеохватность. Выбор тем лекций обусловлен впечатлениями от научных и околонучных чатов и групп в сети интернет, а также общением со студентами и аспирантами.

Благодарю уважаемых рецензентов, нашедших время для рассмотрения материалов этого пособия. Надеюсь, что блиц-доклады окажутся полезными нашим студентам и всем, кто интересуется затронутыми темами.

О трудностях опознавания и называния в учебной и исследовательской работе, а также о здоровом консерватизме

Итак, краткий доклад к первой лекции. „Опознавание“ (опознание) здесь – это способность по каким-то признакам **определить, выделить в общем контексте**¹ какое-либо явление, событие, предмет и так далее. Например, по логотипу на самолёте можно понять к какой авиакомпании он принадлежит. Сложнее „опознать“ в окружающем мире, например, действие физических и химических законов. То есть, сам закон, например, Второй Закон Ньютона, можно заучить наизусть, но не уметь увидеть и правильно понять его действие в обычной жизни. Или, например, не опознать химическую реакцию при использовании соды и лимонной кислоты в кулинарии.

¹ Здесь и далее выделенный шрифт – от О.В. Кубряка

Существует сложность соотнесения формально изученных физических законов с реальностью. Пример из книги замечательного отечественного популяризатора науки Якова Исидоровича Перельмана, который простым языком описывал работу законов и преодоление сложности их восприятия².

”

Держа в руках яйцо, вы ударяете по нему другим. Оба яйца одинаково прочны и сталкиваются одинаковыми частями. Которое из них должно разбиться: ударяемое или ударяющее?

*Одинокое тело, само по себе взятое, двигаться не может; **могут перемещаться по крайней мере два тела** – взаимно сближаться или взаимно удаляться. Оба соударяющихся яйца находятся **в одинаковом состоянии движения**: они взаимно сближаются, – вот все, что мы можем сказать об их движении. Результат столкновения не зависит от того, какое из них пожелаем мы считать неподвижным и какое – движущимся.*

Я. Перельман, 1930



Я. Перельман
1882-1942

“

² Список источников, по которым приводится эта и последующие цитаты, приведен в разделе „Литература“.

Особо следует отметить, что неумение или сложность „опознания“ законов природы характерны не только для новичков, но и для опытных людей, учёных. Пример из книги Нобелевского лауреата Ричарда Фейнмана:

”

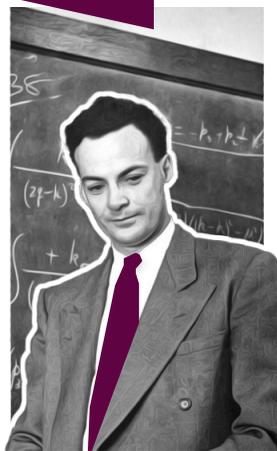
*Ту же самую шутку я проделал четыре года спустя в Принстоне, разговаривая с опытным физиком, ассистентом Эйнштейна, который все время работал с гравитацией. Я дал ему такую задачу: вы взлетаете в ракете с часами на борту, а другие часы остаются на земле. Задача состоит в том, что вы должны вернуться, когда по земным часам пройдет ровно один час. Кроме того, вы хотите, чтобы ваши часы за время полета ушли вперед как можно больше. Согласно Эйнштейну, если взлететь очень высоко, часы пойдут быстрее, потому что, чем выше находишься в гравитационном поле, тем быстрее идут часы. Однако если вы попытаетесь лететь слишком быстро, а у вас только час в запасе и вы должны двигаться быстро, чтобы успеть вернуться, то ваши часы из-за большой скорости замедлятся. Поэтому вы не можете лететь слишком высоко. **Вопрос сводится к следующему: по какой программе должны меняться скорость и высота, чтобы обеспечить максимальный уход вперед ваших часов?***

Ассистент Эйнштейна довольно долго работал над этой задачей, прежде чем понял, что ответ – это просто свободное движение материи.

Если вы выстрелите вверх так, что время, необходимое снаряду, чтобы пролететь и упасть, составляет ровно час, это и будет правильное движение. Это – фундаментальный принцип эйнштейновский гравитации, гласящий, что для свободного движения собственное время максимально. Но когда я поставил задачу в такой форме – ракета с часами – физик не узнал этого закона. Все произошло так же, как с парнями в кабинете черчения, но на этот раз это не был оробевший новичок. Значит, такой вид непрочных званий может быть достаточно распространенным даже у весьма образованных людей.

Р. Фейнман, 1985

Не менее сложным занятием является „называние“. Под этим здесь подразумевается способность дать правильное, ясное, чёткое и, по возможности, лаконичное название, наименование какому-либо процессу, явлению, предмету, событию. Например, для многих сложно подобрать название для дипломного проекта, конкурсной работы, заявки на грант, научной статьи или диссертации. Проблема эта имеет гораздо большее значение, чем можно подумать. Например, вот фрагмент материала, в котором Высшая Аттестационная Комиссия выбрала **наиболее неудач-**



Р. Фейнман
1918-1988

ные названия диссертационных работ, с пояснением, почему эти названия не удачные.

Всё, что касается разных курсов „системного“, „креативного“ и прочего мышления, должно обязательно касаться вот ЭТИХ двух вещей – умения опознать предмет своей работы (интереса) и умение правильно назвать результат эксперимента, конструирования или обзора. Уметь обобщить, без сверхобобщения. Можно сказать, что и уметь выбрать, верно опознавая предмет интереса. Поэтому первая тема из представленных шести посвящена опознаванию и называнию.

Вы может быть спросите, а причём здесь „здоровый консерватизм“? В блиц-докладе следует отметить только, что кроме удачного творчества (например, поэт и авиатор Василий Каменский предложил слово „самолёт“ вместо „аэроплана“ или „воздухоплавательного снаряда“) есть и не просто не удачные, а бредовые и явно вредные выдумки. Если поищите вокруг, то найдете такие самостоятельно.

IV. О «НЕУДАЧНЫХ» НАЗВАНИЯХ ДИССЕРТАЦИОННЫХ РАБОТ				
Перечень диссертационных работ, названия которых отмечены Президентом ВАК при Минобрнауки России по рекомендации экспертных советов как «неудачные» за период с января 2021 года по февраль 2022 года				
№ п/п	ФИО соискателя	Тема диссертации	Место защиты	Причины, по которым диссертация является неудачной
1.	Акимова Любовь Александровна	Педагогическая концепция становления культуры безопасного образа жизни будущего учителя	Д 999.074.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»	Название вводит в заблуждение: «единый» речь о безопасности не будущего о системе воспитания учителя ОБЯ
2.	Акуфиева Дарья Александровна	Психологические особенности влияния личной ответственности на имидж сотрудника полиции	Д 203.019.04 Московский институт МВД РФ им. В.Я. Кикоти	Слово «влияние» не относится к именным, а обозначающим предметом. По себе может быть неологизмом.

Примеры страниц журнала „Вестник ВАК“



В. Каменский
1884-1961

Поэтому **здоровый смысл, здоровый консерватизм крайне необходим думающему человеку**, чтобы его творческие порывы служили чему-то полезному, а не умножали хаос и заблуждения.

наведи камеру ↗ смотри





Существует ли „системное“ и „креативное“ мышление и бывает ли наоборот?

Попробуем развеять иллюзии о возможности вот просто так повернуть какой-то „рычаг“ или нажать „кнопку“ и вдруг начать мыслить „системно“ и „креативно“.

Если Вы попробуете поискать определения, то, скорее всего, „системное мышление“ будет в разных словах описываться разными авторами как умение смотреть на задачу с разных сторон, умение видеть причинно-следственные связи различных явлений и событий, видеть „картину“ во всей целостности, а не как набор отдельных фрагментов.

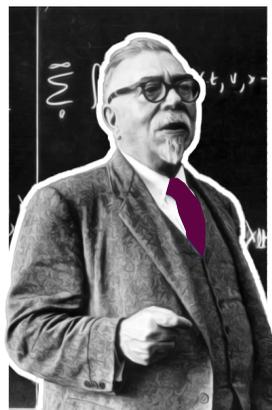
Наиболее строгие определения сводятся к тому, что „системное мышление“ – это **использование „системного подхода“**. В интернете доступна открытая получасовая лекция о „системном подходе“ и вокруг, прочитанная в 2023 году для студентов Новгородского университета³.

С развитием идей **кибернетики** во второй половине XX века и сопутствующему этому развитию различных вариантов „теорий систем“, включая биологические, обычно соотносят и развитие „системного подхода“ и соответствующего ему "системного мышления". Основатель кибернетики Норберт Винер говорил и писал о связанных с новыми парадигмами проблемах, в том числе, об „искусственном интеллекте“ (фрагмент аудиозаписи выступления Винера был использован в этом докладе)⁴.

Один из видных учёных прошлого века, Рассел Акофф, которого иногда называют „пионером системного мышления“, отмечал:

”

Мудрость находится на вершине иерархии типов содержания человеческого разума. Ниже следуют: понимание, знание, информация и в самом низу – данные. Каждый из них включает сведения из всех нижних уровней –



Н. Винер
1894-1964

³ О.В. Кубряк. Системный взгляд, функциональные состояния человека и теория функциональных систем: как с этим разобраться? / НовГУ, 17 февраля 2023. URL: https://vk.com/video1228554_456239898

⁴ О.В. Кубряк. Об „искусственном интеллекте“ и биологических системных теориях в контексте влияния техники на науку / Совещание „Междисциплинарное взаимодействие алгебраической биологии, теории систем и искусственного интеллекта“, на базе НИИ нормальной физиологии им. П.К.Анохина при участии Научного Совета по методологии ИИ и когнитивных исследований при Президиуме РАН, 28 января 2021. URL: https://vk.com/video1228554_456239756

например, не может быть мудрости без понимания и понимания без знания. И при всём этом у меня сложилось впечатление, что в среднем сорок процентов ума людей занято данными, тридцать процентов – информацией, двадцать процентов – знаниями, десять процентов – пониманием, а для мудрости практически нет места.

Р. Акофф, 1989

Можно найти описания, которые будут связывать „системное мышление“ с, например, „борьбой со сложностью“. Хотя вряд ли легко найдете очень ясное описание зачем надо с этой самой „сложностью“ бороться – то есть, **действительно ли „системное мышление“ сводится к упрощению?** Ведь если Вы боретесь со сложностью, то, значит, упрощаете.

На мой взгляд, вокруг „борьбы со сложностью“ присутствует какая-то сумятица, влияние различных психологических воззрений и воображаемых проблем. Сам факт постановки вопроса „борьбы“ о многом говорит. В этой связи, можно узнать или вспомнить, например, о так называемом принципе “KISS” – это не слово „поцелуй“ на английском, а аббревиатура. Расшифровка: “Keep it simple stupid”, что по-русски означает „Будь проще, тупица“.



Р. Акофф
1919-2009

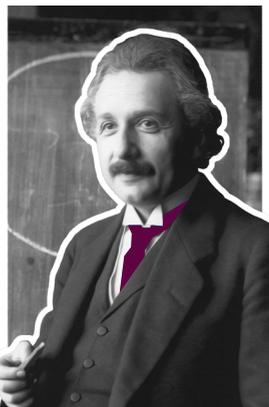
Легенда гласит, что придумано это было инженером американской военной корпорации как принцип для конструкторов – **что создаваемая ими техника должна быть такой простой, чтобы любой мог отремонтировать её в боевой обстановке, имея лишь базовую подготовку механика и простые инструменты.** Далее это переносили на проектирование интерфейсов, промышленный дизайн, программирование.

Здесь уместно вспомнить и распространённое высказывание, автором которого считается Альберт Эйнштейн: „**Делай просто, насколько возможно, но не проще этого**“ или, на английском: “Everything should be made as simple as possible, but no simpler”. Кстати, если Вы хотите проявить „системное мышление“ согласно тем определениям, которые связывают это с разносторонним рассмотрением, то **попробуйте изучить происхождение данного высказывания** – узнаете, может быть, что-то неожиданное.

Слова русского учёного, математика Андрея Николаевича Колмогорова, которые можно использовать в качестве ясного комментария **об упрощении и сложности:**

”

Представьте себе, что есть очень высокоорганизованные существа, которые занимаются передачей информации. И представьте себе, что они в состоянии применять необычайно сложные



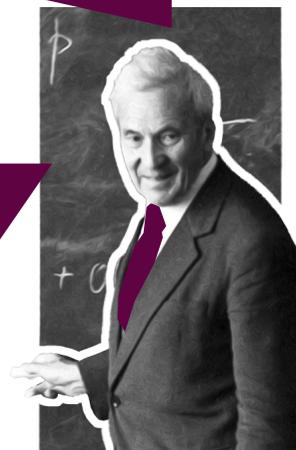
А. Эйнштейн
1879-1955

методы кодирования. Есть такая теорема – здесь я изложу ее в несколько вульгаризированном виде. Можно доказать следующее: когда мы начнем воспринимать закодированную ими информацию (большой объем этой информации), то **обнаружим, в пределах доступных нам средств, чистую случайность по той простой причине, что если бы это не было чистой случайностью, то более разумные существа давно бы эту информацию сжали в более короткую.** Так что, мечтания относительно расшифровки положительных сообщений, несущихся мимо нас и разработанных какими-то разумными существами, – довольно безнадежное занятие.

А. Колмогоров, 1965

Андрею Николаевичу принадлежит и такая мысль:

Реальные объекты, подлежащие нашему изучению, очень (неограниченно?) сложны, но связи между двумя раздельно существующими объектами исчерпываются при более **простом схематизированном их описании.** Если географическая карта дает нам значительную информацию об участке



А. Колмогоров
1903-1987

земной поверхности, то все же микроструктура бумаги и краски, нанесенной на бумагу, никакого отношения не имеет к микроструктуре изображенного участка земной поверхности.

А. Колмогоров, 1965

Подумайте, где в разных определениях „системного мышления“ **пустое место и где нет**, и можно ли научиться „системно“ мыслить без умения учиться, размышлять, оценивать, „взвешивать“ известные данные. **И может ли мысль быть не системна?**

В одном давнем советском научно-популярном фильме есть мнение героя этого кино, учёного, который учился ещё в дореволюционной гимназии, о „системном мышлении“, „системном подходе“ – он сказал, что, оказывается, под этим теперь подразумевают, **то, чему их учили ещё в царской гимназии – думать.**

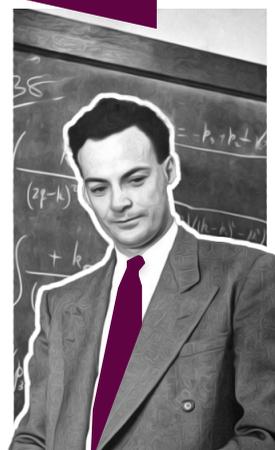
В первом блиц-докладе приводилась цитата из Ричарда Фейнмана о случае с задачей для сотрудника Альберта Эйнштейна. По тексту книги вот какой эпизод ему предшествовал:

Когда я был в Массачусетском технологическом институте, я часто любил подшучивать над людьми. Однажды в кабинете черчения какой-то шутник поднял лекало (кусок пластмассы для рисования гладких кривых – забавно выглядящая штука в завитушках) и спросил: „Имеют ли кривые на этих штуках какую-либо формулу?“

Я немного подумал и ответил: „Несомненно. Это такие специальные кривые. Дай-ка я покажу тебе. – Я взял свое лекало и начал его медленно поворачивать. – Лекало сделано так, что, независимо от того, как ты его повернешь, в наинизшей точке каждой кривой касательная горизонтальна“. Все парни в кабинете начали крутить свои лекала под различными углами, подставляя карандаш к нижней точке и повсякому прилаживая его. Несомненно, они обнаружили, что касательная горизонтальна. Все были крайне возбуждены от этого открытия, хотя уже много прошли по математике и даже „выучили“, что производная (касательная) в минимуме (нижней точке) для любой кривой равна нулю (горизонтальна). Они не совмещали эти факты. Они не знали даже того, что они уже „знали“.

Я плохо представляю, что происходит с людьми: они не учатся путем понимания. Они учатся как-то другим способом – путем механического запоминания или как-то иначе. Их знания так хрупки!

Р. Фейнман, 1985



Р. Фейнман
1918-1988

То есть, **умение думать, понимать, различать части и целое – крайне важная способность.** О мысли и о некоторых определениях – цитата, забавная и по-прежнему злободневная, из старой книжки, вроде бы детской, о школе для беспризорников начала 1920-х:

“*Мамочка выпустил журнал с умным названием „Мысль“, а как лозунг поставил вверху первой страницы известный афоризм Цыгана, впервые изреченный им на уроке русского языка. Когда Громоносцева спросили, что такое мысль, он, нахально улыбаясь, ответил: „Мысль – это интеллектуальный эксцесс данного индивидуума“. С тех пор это нелепое изречение везде и всюду ходило за ним, пока наконец не запечатлелось в виде лозунга над высокохудожественным Мамочкиным органом.*”

Г. Белых, Л. Пантелеев, 1927

Об определении „креативное мышление“ – что это? – тоже следует задуматься. Раньше часто применялось русское „творческое, творчество, творение, созидание“, что по исходному смыслу совпадает с латинским “creatio”. Однако понятие „творчество“ стало больше применяться к работе артистов, художников, режиссёров. Хотя, например, инженер тоже творит, создаёт приборы, роботов, разные конструкции и компьютерные программы. Иными словами, буквальный смысл – **мыслить созидательно.**

В Федеральном законе от 8 августа 2024 г. № 330-ФЗ „О развитии креативных (творческих) индустрий в Российской Федерации,“ вводятся различные понятия, которые можно связать с „креативным мышлением“ – например, понятие „креативного продукта“:

Креативный продукт – результат интеллектуальной деятельности или совокупность результатов интеллектуальной деятельности, а также продукция, работы, услуги, добавленная стоимость которых обусловлена использованием результатов интеллектуальной деятельности и (или) средств индивидуализации.

Обычное обращение к интернету за расшифровкой смысла „креативного мышления“, „креативности“, скорее всего, обозначит, что это умение отыскивать нестандартные подходы и решения сложных проблем и ситуаций. К такому примыкает современное выражение – „лайфхак“. Наверное, можно сказать и слово „хитрость“, и слово „находчивость“. Подумайте, что же такое „креативное мышление“ на самом деле, и **может ли мысль быть, например, не созидательной, а разрушительной, и обладают ли люди, занимающиеся разрушением, креативным мышлением?** Вот сколько вопросов может возникнуть.

Поэтому в качестве основной линии для данной темы следует выбирать естественное для человека – просто **учиться думать, а не искать чудодейственную „кнопку“**, нажав на которую, можно перепрыгнуть через время трудов и учёбы.

наведи камеру ↗ смотри



3 **Что такое „магическое мышление“ и как это связано со странными теориями**

Итак, „магическое мышление“, как обычно считают, характеризуется верой в то, что некими ритуальными действиями можно желаемым образом повлиять на грядущие события и явления. Например, вера в то, что можно помочь или причинить вред другому человеку, воздействуя на какой-то его образ или символического представителя. Или, например, особенно распространявшаяся у нас в стране в 1990-е с помощью различных книг, газет и передач тема про „запрос к Вселенной“ – дескать, стоит задумать что-то и правильно адресовать к некой „Вселенной“ и всё сбудется. Почему мы говорим о „магическом мышлении“ в серии лекций для будущих специалистов в области робототехники да и других естественных и технических областей?

Потому что базовая идея здесь может быть кем-то даже уподоблена тому, что касается научных представлений о системности, о системах – идее связанности, но с приставкой „гипер“ – сугубой, прямой связанности всего и вся. То есть, если всё вокруг и себя считать такой цельной сверхсистемой, то, тогда, есть как бы „логическое следствие“ – зная некие законы функционирования „сверхсистемы“, можно воздействовать на события, на результат. Отсюда возникает „идейная база“ колдунов, ясновидящих, экстрасенсов и целителей. Например, в теме целительства и экстрасенсорики – цитата из одной очень популярной в 1990-е книг:

” Мой метод исследования кармы можно назвать графическим ясновидением. Я вижу не столько сами события, сколько законы, которые нарушены, вижу в абстрактной форме, что произошло. Зная зависимость человека от полевой структуры, я анализировал связи между поведением, этическими установками, здоровьем, формой деформации структур и – через осознание этих нарушений – лечил. Я пользовался классическим понятием кармы, считая, что в этой или в одной из прежних жизней человек что-то нарушил – и теперь болеет. Поскольку осмотр предыдущих жизней человека очень сложен, я довольствовался осмотром одной жизни, и эффект был лучше, чем при воздействии руками. “

С. Лазарев, 1993

Астрологи, как известно, пытаются объяснять и угадывать судьбы людей, связывая их с движением звёзд и планет. Гадалки дают прогнозы, например, по рисунку, созданному на дне чашечки гущей выпитого клиентом кофе. Попытками всё вокруг связать в единое целое отличаются и люди с учёными степенями, в том числе известные учёные. Описанные результаты таких попыток Вы можете поискать самостоятельно. Их не мало. Кроме различных „теорий всего“, отметим, например, идею Земли как „глобальной машины“ или „единого живого существа“. Можно найти мою запись с одним изобретателем, доктором технических наук, который пытается обосновать свой вариант идеи о Земле как о суперкомпьютере, в котором люди показываются такими его своеобразными „вычислительными единицами“.

Нельзя сказать, что идеи о всеобщей связанности всего и вся возникли на пустом месте, или что любые взаимосвязи между объектами и событиями априори не существуют. Конечно, учёные в разные времена не могли упустить возможности такие взаимосвязи поискать, попытаться построить „теорию всего“. Они вдохновляли писателей-фантастов или, наоборот, фантасты вдохновляли учёных – вот цитата из рассказа Рэя Брэдбери:

”

– Из-за такой малости! Из-за бабочки! – закричал Экельс.

Она упала на пол – изящное маленькое создание, способное нарушить равновесие, повалились маленькие костяшки домино... большие костяшки... огромные костяшки, соединенные цепью неисчислимых лет, составляющих Время.

Мысли Экельса смещались. Не может быть, чтобы она что-то изменила. Мертвая бабочка – и такие последствия? Невозможно!

Р. Брэдбери, 1952

Рассказ 1952 года. А меньше, чем через десятилетие, как считается, от математика Эдварда Лоренца, появилось модное и сегодня выражение про то, что **взмах крыла бабочки может вызвать ураган на другом конце Света** – известное как „эффект бабочки“. В статье, поданной в 1962 году, Лоренц писал применительно к предсказанию погоды – даю перевод на русский:



Р. Брэдбери
1920-2012

Конечные системы детерминированных обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений могут быть разработаны для представления вынужденного диссипативного гидродинамического потока. Решения этих уравнений могут быть идентифицированы с траекториями в фазовом пространстве. Для систем с ограниченными решениями обнаружено, что неперiodические решения обычно неустойчивы по отношению к малым изменениям, так что слегка

отличающиеся начальные состояния могут эволюционировать в существенно отличающиеся состояния. Показано, что системы с ограниченными решениями обладают ограниченными численными решениями. Простая система, представляющая ячеистую конвекцию, решается численно. Все решения оказываются неустойчивыми, и почти все они неперiodичны. В свете этих результатов изучается возможность сверхдолгосрочного прогнозирования погоды.

Э. Лоренц, 1963

Желание „строительства“ псевдосистем, желание управлять, властвовать (над природой, над людьми, над временем) путём обладания специфическими „знаниями“ или знаниями для контроля над реально существующей системой, часто обуславливает поиск „волшебных“ решений. Ведь обладать знаниями – это уметь управлять системой:



Э. Лоренц
1917-2008

Знание есть „ноу-хау“, например о том, как система работает. Знание позволяет преобразовать информацию в инструкции. Оно делает возможным контроль над системой.

*Управлять системой означает заставить её действовать более эффективно. Увеличить эффективность означает либо увеличить вероятность производства желательного результата при заданных ресурсах, либо уменьшить количество ресурсов для производства результата с заданной вероятностью. **Все системы управления имеют в своём составе системы знаний.***

Р. Акофф, 1989

При более подробном рассмотрении темы „магического мышления“ **не забудем об иллюзиях, фокусах** – это очень интересная область. Не забудем и о том, что „магическое мышление“ часто обсуждается в контексте **психопатологии**. И о том, что это часто связывается с присвоением правильным действиям (в контексте) „волшебных“ объяснений, нереалистичных обоснований. Вот, например, фрагмент одной из научных публикаций, которая в грубом переводе на русский так и называется: „Присвоение правильного значения неправильному действию: компульсивность в общей популяции связана с расширенным обучением, не имеющим отношения к результату, основанным на ценностях“.



Р. Акофф
1919-2009

оценки того, насколько испытуемый стабильно стоит, держа в руке таблетку. То есть, идея там была в том, что чем „полезнее“ таблетка, которую человек держит в руке, тем он будет стабильнее стоять.

Таким образом, **наблюдение, изучение сложных нелинейных взаимосвязей разных объектов, событий и явлений, привлекая внимание человека, порождает как научные, так и „магические“ идеи.**

Необходимо воспитывать дисциплину ума, особую внимательность, чтобы не перепутать подходы, не свести нечто сложное, не понятное, к упрощенным взаимодействиям или, как говорят у нас на Руси – **„не спутать Божий Дар с яичницей“.**

наведи камеру ↗ смотри



4

Что такое „критичность мышления“ и как получают доказательства при проведении исследований

Тема сложная: «Что такое „критичность мышления“ и как получают доказательства при проведении исследований». По сути, это тема о том, **как находить верные ответы.**

Не отбирая хлеб у философов, можно самостоятельно поискать различные определения понятия „критическое мышление“. Большинство сводятся к тому, что это **умение анализировать.** Есть варианты определений, больше эксплуатирующие понятия логики – науки об умении „правильно мыслить“. Иногда о критическом мышлении говорят как о том, чтобы ничего не принимать на веру, подвергать всё сомнению, проверке. Есть авторы, которые отдельно разбирают понятия „мышление“ и „критическое“, сводя их воедино уже как особую способность или достижимый навык – например, обозначая группой таких словесных „ступенек“: восприятие, анализ, синтез, оценка, саморегуляция.

Есть ещё разные подходы к логике, и различные мыслительные игры с хаотическими вещами, и другое. Но, если существует наука о „правильном мышлении“, то, казалось бы, зачем надо ещё отдельно „критическое мышление“? Ведь следование „правильному мышлению“, по идее, уже препятствует ошибкам. Личное мнение автора по этому вопросу можно свести к тому, что **людям свойственно многими путями приходить к каким-то вещам, которые им зачем-то нужны**. Или придумывать новые понятия и целые научные дисциплины вместо еще пригодных старых, по разным причинам – например, из-за технологических причин, из-за ограниченности информации о предмете, из-за смены аудитории или изменения её образовательного уровня и способов подготовки, и так далее, а иногда (это тоже нельзя исключать) – из-за причин, связанных с тщеславием или прямой выгодой авторов. Ведь если Вы вдруг учредили целую новую науку, то, логично предположить, что Вы и есть самый главный эксперт в ней, к мнению которого надо прислушиваться и которого надо всемерно уважать и вознаграждать.

Обычно считают, что первым понятие „критическое мышление“ предложил американский философ Джон Дьюи в 1910 году. Вот его собственное определение, которое можно перевести примерно так: **„Активное, настойчивое и тщательное рассмотрение любого убеждения или предполагаемой формы знания в свете тех оснований, которые его поддерживают, и дальнейших выводов, к которым оно приводит“**.

“

Active, persistent and careful consideration of any belief or supposed form of knowledge in the light of the grounds that support it, and the further conclusions to which it tends.

”

Джон Дьюи



Д. Дьюи
1859-1952

Сам он, кстати, чаще использовал термин „**рефлексивное мышление**“ (reflective thinking). Об этом и многом другом, что сегодня обычно связывают с „критическим мышлением“, можно узнать, например, из Стэнфордской энциклопедии философии. Слова Дьюи приведены тоже по этому источнику. Там есть и примеры, что значит „критически мыслить“.

plato.stanford.edu/entries/critical-thinking/

Stanford Encyclopedia of Philosophy

Browse About Support SEP

Search SEP

Entry Contents
Bibliography
Academic Tools
Friends PDF Preview
Author and Citation Info
Back to Top

Critical Thinking

First published Sat Jul 21, 2018; substantive revision Wed Oct 12, 2022

Critical thinking is a widely accepted educational goal. Its definition is contested, but the competing definitions can be understood as differing conceptions of the same basic concept: careful thinking directed to a goal. Conceptions differ with respect to the scope of such thinking, the type of goal, the criteria and norms for thinking carefully, and the thinking components on which they focus. Its adoption as an educational goal has been recommended on the basis of respect for students' autonomy and preparing students for success in life and for democratic citizenship. "Critical thinkers" have the dispositions and abilities that lead them to think critically when appropriate. The abilities can be identified directly; the dispositions indirectly, by considering what factors contribute to or impede exercise of the abilities. Standardized tests have been developed to assess the degree to which a person possesses such dispositions and abilities. Educational intervention has been shown experimentally to improve them, particularly when it includes dialogue, anchored instruction, and mentoring. Controversies have arisen over the generalizability of critical thinking across domains, over alleged bias in critical thinking theories and instruction, and over the relationship of critical thinking to other types of thinking.

Фрагмент сайта энциклопедии

Почему мы здесь не говорим, допустим, исключительно **о правилах логики**, а вспоминаем Джона Дьюи? По двум причинам: во-первых, следуя тщательному рассмотрению вопроса, а во-вторых, чтобы подчеркнуть первое. **Часто наши взгляды бывают сформированы или направлены одномерно, под влиянием того или иного мощного информационного течения.** То есть, часто люди и не пытаются провести то самое „тщательное рассмотрение“, довольствуясь как бы само собой разумеющимся, привычным контекстом, главенствующей информацией. Хотя следует отметить, что глубина рассмотрения тоже должна быть уместна его цели и задачам.

Не исключено, что потребность в „критическом мышлении“ кроме или вместо более старинной „логики“ возникла во многом как свойственная для западных реалий **психологизация**. Например, если в СССР бытовало знаменитое „Учение Маркса всесильно, потому что оно верно!“, то где-то на первый план вышла „психологическая картина Мира“. Иными словами, философия или то, что занимает её место в конкретный период, направляет умы людей, даже если они об этом и не подозревают. Здесь, вероятно, проявляется и переход от идей к бизнесу, экономике и политике. В этой связи, можно вспомнить, что сам Джон Дьюи возглавлял направленную против СССР „Комиссию по расследованию обвинений, выдвинутых против Льва Троцкого на московских процессах“, сформированную на Западе и связанную с политическими коллизиями того времени.

Необходимость тщательного рассмотрения вопросов отмечалась в далёкой древности, а не только с 1910 года. Можно узнать об этом из курсов истории и философии. Отметим, например, датируемые обычно III или II веками до нашей эры библейские выражения:

”

*При трясени решета остается сор: так
нечистота человека – при рассуждении его.*

“

Сир. 27:4

”

*Без рассуждения не делай ничего, и когда
сделаешь, не раскаивайся.*

“

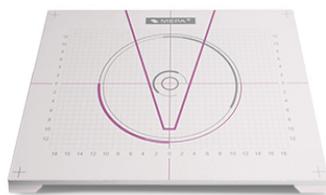
Сир. 32:21

Здесь ключевое слово – **рассуждение**. В современном языке чаще используют слова „анализ“, „исследование“. То есть, необходимость в тщательном изучении вопроса была понятна людям задолго до XX века. Таким образом, наиболее простое и точное определение „критического мышления“ может звучать как „умение здраво рассуждать и применять это умение на практике“.

Вот реальный пример – оцените сами – умения или не умения применить на практике „критическое мышление“. В предыдущем блиц-докладе упоминалась „стабилография“ – способ количественной оценки взаимодействия человека с опорой. Для его реализации применяют стабиллограф, стабиллоплатформу – пластину с датчиками силы, на которую человек становится, и с помощью анализа сигналов от датчиков определяют координаты общего центра давления человека на опору („икс“ и „игрек“), и все смещения, путь этого центра давления в плоскости опоры при малейших

колебаниях тела за отведенный период. Один из авторитетных в данной области зарубежных специалистов, рассуждая о том, какой должна быть стабиллоплатформа, выразил мнение, что датчиков силы должно быть не менее трёх, а сама платформа может быть треугольной.

Вероятно, он опирался на известную аксиому, что любая плоскость задается тремя точками. И что с помощью стабиллоплатформы исследуют движение общего центра давления в одной плоскости. Помните вопрос-загадку о трёх мухах: **„Три мухи летают в комнате. В какой момент они будут находиться в одной плоскости?“**.



Пример современной стабиллоплатформы

Так вот, группа отечественных инженеров, проектируя новый для них вид оборудования, сделала... отгадайте, какой формы стабиллоплатформу? Правильно, треугольную. Позже, при эксплуатации, стало понятно, что треугольная платформа не удобна, так как человек, становясь или шатаясь, её легко переворачивает. Теперь делают прямоугольные, как все.

Доказательность исследований – большая область, которую только обозначим здесь. В примере из блиц-доклада о „магическом мышлении“ упоминалась история о подборе „таблеток от головокружения“. Так вот, там, кроме самой „волшебной“ идеи, что если человек держит в руке таблетку, то можно по анализу его взаимодействия с опорой (на стабиллоплатформе) выбрать „правильную“ таблетку

из нескольких, присутствовали методически неверные вещи, которые бы **препятствовали получению доказательного результата**, если бы даже сама „волшебная“ процедура была значимой. В частности, к таким препятствиям можно отнести отсутствие должного метрологического обеспечения измерений, использование сомнительной расчётной характеристики движения общего центра давления и малое число измерений для статистически надёжного результата.

На реальном занятии при разборе „магического мышления“ предложил студентам (в качестве одной из наглядных иллюстраций возможных ошибок анализа) определить, соответствую т ли случайно выбранные письменные характеристики личным качествам произвольно выбранного человека. Для этого использовали набор карточек с краткими цитатами из Н.В. Гоголя. В данном случае, при подходящем управлении группой, создании определенной психологической атмосферы, как бы „совпадение“ характеристик составило 61%! Иными словами, **следует учитывать условия восприятия и особенности мышления для трезвого анализа информации.**

Таким образом, мало просто знать какую-то последовательность действий, логических операций для того, чтобы путь рассуждений соответствовал „критическому мышлению“. **Формально правильный ход рассуждений не обязательно приведёт к верному результату, если нет достаточной информации, знаний о том, о чём рассуждаете.** Предлагается подумать об этом. И, в заключение, маленькая цитата из фантастического рассказа Роберта Шекли об универсальном ответчике:

”

И бормочет Ответчик вопросы сам себе, верные вопросы, которые никто не может понять.

И как их понять?

Чтобы правильно задать вопрос, нужно знать большую часть ответа.

Р. Шекли, 1953

“



Р. Шекли
1928-2005

А в качестве специального дополнения рекомендую узнать больше о наиболее математизированных примерах критического мышления. Например, об алгоритме Тарского. Это универсальный алгоритм, позволяющий установить истинность или ложность любой замкнутой арифметической формулы первого порядка с переменными для вещественных чисел.

наведи камеру ↗ смотри



5

Можно ли научиться изобретать и работают ли системы наподобие „теории решения изобретательских задач“ и других?

В первом блиц-докладе приводилась цитата из Ричарда Фейнмана. Вот ещё одна, имеющая отношение уже к сегодняшней теме – в ней шутка о том, как легко стать инженером механиком и конструировать машины:

”

Я пошел к одному из сотрудников и сказал: „Ты инженер-механик, я не знаю, как проектируются механические устройства, а мне как раз подбросили эту работенку...”

– Ничего страшного, – сказал он. – Посмотри, я тебе сейчас покажу. Есть два правила, которые нужно знать, чтобы конструировать эти машины. Первое: трение в каждом подшипнике такое-то, а в каждом сопряжении шестеренок – такое-то.

Из этого мы можешь вычислить, какая понадобится сила, чтобы привести эту штуку в движение. Второе: когда у тебя передаточное число, скажем, два к одному и ты хочешь знать, надо ли тебе сделать 10 к 5, или 24 к 12, или 48 к 24, то вот как это решается. Ты смотришь в „Бостонский каталог шестеренок“ и выбираешь те шестеренки, которые находятся в середине перечня. У тех, которые вверху перечня, так много зубьев, что их трудно сделать. Если бы удавалось делать шестеренки с более тонкими зубьями, перечень продолжили бы еще дальше вверх. Шестеренки в нижней части перечня имеют так мало зубьев, что легко ломаются. Поэтому в лучших конструкциях используются шестеренки из середины списка. Я испытал большое удовольствие, конструируя эту машину. Путем простого выбора шестеренок из середины списка и складывания моментов вращения с двумя числами, которые парень мне дал, я смог быть инженером-механиком!

Р. Фейнман, 1985

Можно подумать, что, зная о наличии элементов, из которых состоит готовое изделие, и **перебирая их разные сочетания**, легко сконструировать нечто новое, наиболее подходящее для заданной цели. В принципе, многие так и делают, уже безо всякой шутки. Более того, в отличие от времён своей молодости, которые описывал здесь Фейнман, сегодня доступны инструменты

типа ChatGPT и других элементов искусственного интеллекта, которые крайне быстро проведут подобную работу – **надо их только правильно „спросить“** (здесь напомним об окончании предыдущего блиц-доклада, об „универсальном ответчике“). Итак, способ перебора вариантов, комбинирования элементов, вполне себе работает, и сегодня **такой уровень изобретательского умения доступен не только человеку, но уже и компьютеру**, который комбинирует очень и очень быстро, от всей своей электронной вычислительной мощи.

Заметив, **что комбинирование типовых элементов** может давать пригодные конструкции, резонно подумать и о **типовых интеллектуальных процедурах** – например, их тоже рассортировать и использовать, как нечто материальное, как готовые элементы для определенных этапов изобретательского процесса (можно сказать „мышления“). Вероятно, о чём-то подобном думали разработчики ТРИЗ – Генрих Альтшуллер и Рафаэль Шапиро, когда в 1956 году опубликовали статью о психологии изобретательского творчества, в которой классифицировали процесс так:

1. Аналитическая стадия

- 1. Выбор задачи;*
- 2. Определение основного звена задачи;*
- 3. Выявление решающего противоречия;*
- 4. Определение непосредственной причины противоречия.*

II. Оперативная стадия

1. Исследование типичных приемов решения (прообразов):

- а) в природе;*
- б) в технике.*

2. Поиски новых приемов решения путем изменений:

- а) в пределах системы;*
- б) во внешней среде;*
- в) в сопредельных системах.*

III. Синтетическая стадия

1. Введение функционально обусловленных изменений

в систему;

2. Введение функционально обусловленных изменений

в методы использования системы;

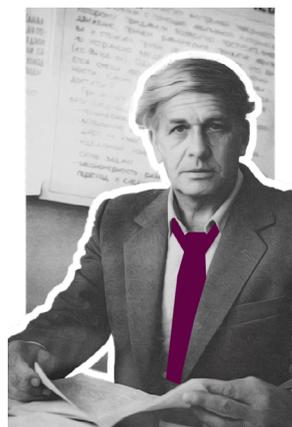
3. Проверка применимости принципа к решению других технических задач;

4. Оценка сделанного изобретения.

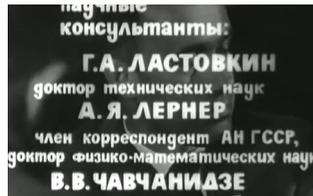
Г. Альтшуллер, Р. Шапиро, 1956

Актуальность и интерес к ТРИЗ в СССР, вероятно, следует связывать с важным элементом политики тех лет – развитием **научной организации труда**, которой придавалось

большое значение. Смысл – обеспечить самую высокую производительность труда, в том числе, интеллектуального, включая коллективные формы. Откуда появились попытки формализовать „мозговые штурмы“ и прочее. Это особая история, идущая преимущественно из второго десятилетия XX века, и её разбор в нашу задачу не входит. Но, вот, например, более поздняя эпоха – кадры из фильма 1970 года „Атака мысли“, по сценарию Бориса Шароля. Найдите и посмотрите самостоятельно. Что было свойственно Борису Исааковичу, так это умение остро чувствовать, опознавать тренды своего времени. Фильм снимался в Ленинграде (С-Петербурге) и в Тбилиси, в институте кибернетики. Там не о ТРИЗ, но из слов героев, среди которых есть видные представители Павловской школы физиологии и технических наук, можно увидеть общее и с ТРИЗ тоже. Почему так? Предлагается поразмыслить самостоятельно.



Г. Альтшуллер
1926-1998



Кадры из фильма
„Атака мысли“

Следует отдавать себе отчёт, что **попытки как-то формализовать и организовать процесс изобретательства и творчества в широком смысле, не ограничены ТРИЗ**. Поищите, например, описания таких методов, на английском языке:

- *Brainstorming*
- *C-K theory*
- *Lateral thinking*
- *Nine windows*
- *Trial and error*
- *Systematic Inventive Thinking*

Приходилось что-то слышать о некоторых из них, и, даже, по заданию организаций, где доводилось работать, прослушивать отдельные курсы. Например, по „латеральному мышлению“ – изобретению мальтийского психолога Эдварда Де Боно. Многие считают, что „латеральное“ отличается от „критического“, и, все вместе они отличаются от „логики“ и прочего – мы немножко касались темы в предыдущем блиц-докладе. Ещё придумывали „вертикальное мышление“ и много чего. **Фантазия и изобретательство имеют свою цену и спрос, и, если есть задача, то, например, используя любой из упомянутых методов, можно попытаться самостоятельно изобрести ещё варианты „мышлений“**. Конкуренция в этой сфере, полагаю, весьма жёсткая. Необходимо учитывать, что такие переборы возможны тогда, когда есть в наличии что-то вроде „Бостонского каталога шестерёнок“ из цитаты Фейнмана.

Многим людям помогают формализованные системы для изобретательства. Поэтому формализация может быть весьма полезна. В том числе, и для повышения уверенности, принятия мысли из русской поговорки, „что не боги горшки обжигают“. Хотя найти описание эффективности таких систем не в общих словах и заверениях, а близкое, например, принципам доказательной медицины, было бы сложно.

Итак, успех многих уважаемых авторов и пропагандируемых ими способов творческого мышления, говорит нам **о наличии стабильного запроса общества**, на протяжении длительного времени. И о настоящем таланте авторов **увидеть и суметь ответить на запрос, авторизовав своё изобретение.** Возможно, что в этом заключается секрет появления многих изобретений.

Что ответить на вопрос „можно ли научиться изобретать?“. Да, можно научиться. Причём с помощью различных изобретательских систем тоже можно. Любая из них будет для Вас хороша, если Вы найдёте её полезной на практике. Однако следует помнить, что те, кто изобрёл колесо, лук и стрелы, одомашнивание лошадей и много из того, чем мы теперь пользуемся, были просто наблюдательны и талантливы. **Основной секрет изобретательства – это наличие такого особого таланта изобретательства и подходящий случай.** Вот известная пушкинская цитата, полная, с часто упускаемой последней строчкой:

”

*О, сколько нам открытий чудных
Готовят просвещенья дух,
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог изобретатель.*

“

А. Пушкин, 1829



А. Пушкин
1799-1837

С другой стороны, обычно в реальной практике требуются не эпохальные открытия и изобретения, а различные усовершенствования. То есть, **уровень новизны изобретений – разный**. Личные взгляды на новизну, по анализу диссертаций, представлены в этой публикации:

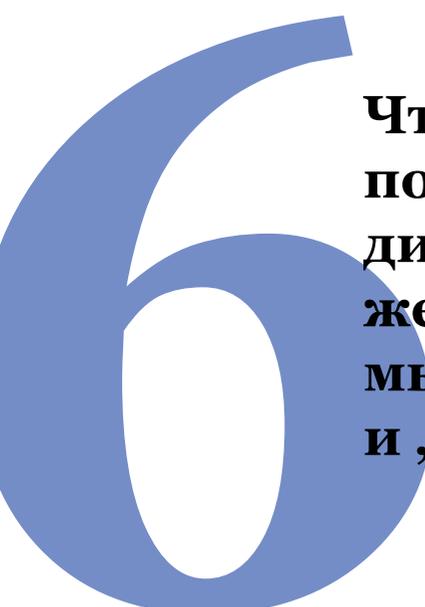
Кубряк О.В. Как техника предшествует науке (на примере силовых платформ) // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. — 2020. — № 2. — С. 1–13. DOI: 10.18698/2306-8477-2020-2-656.

Для решения многих запросов на изобретения хорошим помощником может оказаться какая-то **формализованная схема**, способ. Или **элемент искусственного интеллекта**.

Изобретайте хорошее и полезное!

наведи камеру ↗ смотри





Что общего между подготовкой диссертации и желанием научиться мыслить „системно“ и „креативно“?

Как сегодня часто говорят, „спойлер“ : **настоящая подготовка настоящей диссертации требует по-настоящему системного подхода и продуктивного творчества, системного и креативного мышления.** Иными словами, реальный добросовестный процесс подготовки и защиты диссертации формирует, кристаллизует в человеке те качества, которые обсуждают в различных курсах по „системному“, „креативному“, „критическому“ и прочим вариантам или попыткам повысить эффективность интеллектуальной работы. В рамках нашей образовательной сферы, лица, защитившие кандидатскую или докторскую диссертации, официально называются „кадры высшей квалификации“. Подготовка таких кадров требует получения высшего образования (специалитет или магистратура), а после – нескольких лет аспирантуры или адъюнктуры, или соискательства (это такая форма, без аспирантуры), и, конечно, защиты диссертации.

Однако и подготовка менее сложной работы, например, магистерской диссертации, курсовой или дипломной работы, следует в основном тем же принципам, общей системе, как и кандидатская или PhD в зарубежных странах, или докторская. То есть, добросовестная подготовка завершённой научной работы, по-хорошему, требует от человека приобретения и проявления практически всех желаемых положительных качеств, которые обсуждаются в данном курсе.

Любая готовая диссертация состоит из следующих основных частей: **введение, обзор литературы, описание применявшихся для исследования методов и материалов, описание результатов и выводы.** К этому добавляются список цитированных **источников**, разные **приложения**, в том числе, помогающие лучше оценить или подтвердить полученные результаты (например, сводные таблицы каких-либо значений изучаемых показателей).

Если взять, например, раздел „обзор литературы“, то тщательная подготовка такого обзора требует от человека умения находить подходящие (а не какие попало) источники – и найти их достаточно, не по общему количеству, а по охвату исследуемой области, критически оценивать их происхождение и приведённую там информацию; уметь систематизировать собранные сведения; уметь на основе изученного увидеть, опознать достижения и пробелы в исследуемой сфере. **Утрируя, с понятным упрощением, можно сказать, что, готовя хороший обзор литературы, Вы, кроме всего прочего, как-бы составляете для себя тот самый „Бостонский каталог шестерёнок“,** о котором упоминал Ричард Фейнман (это в пятом блиц-докладе). Но, только Ваш „каталог“ носит уникальный характер, приближая и облегчая для Вас различные этапы творчества именно в избранной области. Вы можете, на основе собранных сведений, выявлять „слабые“ и

„сильные“ места в изучаемой теме, комбинировать, изобретать. То есть, подготовкой обзора Вы готовитесь к решению конкретной интеллектуальной задачи, а не просто к абстрактному „критическому“ или „креативному“ мышлению, случайному фантазированию. Ведь, например, **сколько бы курсов по развитию мышления не было пройдено, стать инженером-конструктором или врачом, или агрономом, они не помогут.** Помогут только наличествующие знания и умение их применять на практике.

Кстати, о фантазировании. **Хорошее воображение – мощная полезная вещь.** Но, даже писатели-фантасты, если они работают всерьёз, тоже нуждаются в достаточно серьёзной подготовке, поиске и систематизации соответствующих сведений. Для примера, цитата из интервью известного русского писателя-фантаста Сергея Лукьяненко:

”

– На самом деле какие-то научные вопросы возникают постоянно. Раньше у меня было много самых неожиданных справочников. Сейчас по большей части обращаюсь к Интернету. Причем иногда изучение какого-либо факта или явления занимает несколько часов, хотя в книге отразить нужно лишь мелкую деталь. Например, задумываешься, какой у героя мог быть пистолет: как он выглядел, сколько в нём было зарядов, сколько он весил. Это еще самое простое, когда нужно найти информацию о вещи. Вот когда я писал цикл „Измененные“ (16+), мне нужно было описать сражение персонажей на конусовидном обломке Луны. **Пришлось озаботиться вопросами – какая сила тяжести была на данном обломке, как она**

менялась в зависимости от передвижения героев. Я очень долго искал необходимую информацию и в итоге нашел статью в выпуске журнала „Техника – молодёжи“ 1970-х годов. Статья как раз была о том, куда направлен вектор гравитации, если ты находишься на конусовидной планете.

С. Лукьяненко, 2023

Если коснуться раздела о методах, методиках для исследования, то это часть, требующая находчивости, специфических и широких знаний (вспомните доклад о „креативном“ мышлении). Ведь придумать „вопрос к природе“ и способ получить на него ответ – это не просто.

Получить надёжные результаты – это весьма не просто. В докладе к четвёртой лекции немножко касались этого вопроса. А уж суметь рассмотреть находки, сделать верные выводы – это очень **важное и сложное, тонкое умение**. К возможным выводам и их качеству рекомендуется вспомнить тему о „магическом мышлении“.

Поэтому, подготовка диссертации настоящим образом – это **одна из самых хороших или самая хорошая метода для развития „системного“ и „креативного“ мышления**. Особенно важно то, что развитие будущего специалиста высшей квалификации проходит, в идеале, под тщательным надзором опытного научного руководителя или консультанта. Это играет большую роль.

Следует подчеркнуть, что диссертации, как любые работы, могут отличаться разным качеством. Например, в исследовании массива отечественных диссертаций по узкой теме за период с 2005 по 2022 год представлены универсальные проблемы, касающиеся применения или не применения соискателями системного подхода, креативности, критичности мышления. Примеры публикаций об этом:

- *Кубряк О.В., Кривошей И.В. Анализ научной области на примере обзора диссертационных работ // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. — 2016. — № 6. — С. 52–68. DOI: 10.14515/monitoring.2016.6.04;*
- *Кубряк О.В. Как техника предшествует науке (на примере силовых платформ) // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. — 2020. — № 2. — С. 1–13. DOI: 10.18698/2306-8477-2020-2-656;*
- *Кубряк О.В., Мезенчук А.И., Пак С.А. Применение стабиллоплатформ и корпус экспертов в российских диссертациях за 2016–2022 годы // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2023. - Т. 22. - №2. - С. 105-114. doi: 10.17816/430299.*

Таким образом, если Вы планируете достичь высшей квалификации в избранной области, усовершенствовать, повысить эффективность мышления, то здесь повторимся, что **один из самых лучших способов или лучший** – это настоящая добросовестная подготовка диссертации под руководством опытного наставника.

наведи камеру ↗ смотри



Литература

В списке литературы приведены только некоторые **ориентирующие материалы и все процитированные в докладах источники**, в том числе, использованные как возможный **пример тех или иных способов мышления** – в контексте собственного понимания, **личной точки зрения автора**. Это не означает **прямую рекомендацию или антирекомендацию** каждого источника, но предполагает, при необходимости, **критический разбор**. В список литературы также включены отдельные публикации автора в области исследования науки и техники.

1. *Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. О психологии изобретательского творчества // Вопросы психологии. — 1956. — № 6. — С. 37-49*
2. *Белых Г., Пантелеев Л. Республика ШКИД. Москва-Ленинград, Госиздат. 1927.*
3. *Брэдбери Р. И грянул гром (A Sound of Thunder). 1952*
4. *Винер Н. Кибернетика и общество. М.: АСТ, 2019. 288 с. ISBN: 978-5-17-113078-7*
5. *Колмогоров А. Н., “Три подхода к определению понятия “количество информации””, Пробл. передачи информ., 1:1 (1965), 3–11*
6. *Колмогоров А.Н. Стенограмма доклада А.Н. Колмогорова “Понятие “информация” и основы теории вероятностей. Институт философии АН СССР. 1965*

7. Кубряк О.В. Как техника предшествует науке (на примере силовых платформ) // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. — 2020. — № 2. — С. 1–13. DOI: 10.18698/2306-8477-2020-2-656
8. Кубряк О.В., Кривошей И.В. Анализ научной области на примере обзора диссертационных работ // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. — 2016. — № 6. — С. 52–68. DOI: 10.14515/monitoring.2016.6.04
9. Кубряк О.В., Мезенчук А.И., Пак С.А. Применение стабилонплатформ и корпус экспертов в российских диссертациях за 2016–2022 годы // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2023. — Т. 22. - №2. - С. 105-114. doi: 10.17816/430299
10. Лазарев С.Н. Диагностика Кармы. Книга 1. Система полевой саморегуляции. 1993
11. Левенчук А.И. Системное мышление 2024. Ridero. 699 с. ISBN 978-5-0064-2853-9 (т. 1); ISBN 978-5-0064-2854-6
12. Лукьяненко С.В. "В чудеса я верю" (Интервью. Чита. 08.2023). URL: <https://lukianenko.ru/v-chudesa-ya-veryu-intervyu-chita-08-2023/>
13. Перельман Я.И. Занимательная физика и механика. М.: Аванта (АСТ), 2020. 240 с. ISBN 9785170988976
14. Фейнман Р. Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман! / Пер. с англ. С.Б. Ильина. — Москва: АСТ, 2014. — 477 с. — ISBN 978-5-17-081214-1
15. Шекли Р. Верный вопрос (Ask a Foolish Question). 1953

16. Ackoff, R. (1989). *From data to wisdom*. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, 3-9.
17. Ekroll V, Wunsch L, van Lier R. *Magic for the mind's eye: A promising avenue for more universal design in the art of magic*. *Iperception*. 2024 Jan 8;15(1):20416695231222995. doi: 10.1177/20416695231222995.
18. Hitchcock, David, "Critical Thinking", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2024 Edition), Edward N. Zalta & Uri Nodelman (eds.), URL: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2024/entries/critical-thinking/>
19. Kesner L, Horáček J. *Global Adversities, the Media, and Mental Health*. *Front Psychiatry*. 2022 Jan 10;12:809239. doi: 10.3389/fpsyg.2021.809239.
20. Lorenz E.N. *Deterministic Nonperiodic Flow*. *Journal of the Atmospheric Sciences*. Print Publication: 01 Mar 1963. P. 130-141. DOI: [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020<0130:DNF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020<0130:DNF>2.0.CO;2)
21. Rensink RA, Kuhn G. *A framework for using magic to study the mind*. *Front Psychol*. 2015 Feb 2;5:1508. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01508.
22. Shahar, N., Hauser, T.U., Moran, R. et al. *Assigning the right credit to the wrong action: compulsivity in the general population is associated with augmented outcome-irrelevant value-based learning*. *Transl Psychiatry* 11, 564 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41398-021-01642-x>

УДК 001.51/81 + 62
ББК А9
К 88

© О. В. Кубряк, 2024

© Дизайн и вёрстка: Е.Е. Никольченко, 2024



© Мера-ТСП, 2025



1



2



3



ISBN 978-5-6040686-2-5



9 785604 068625



4



5



6