

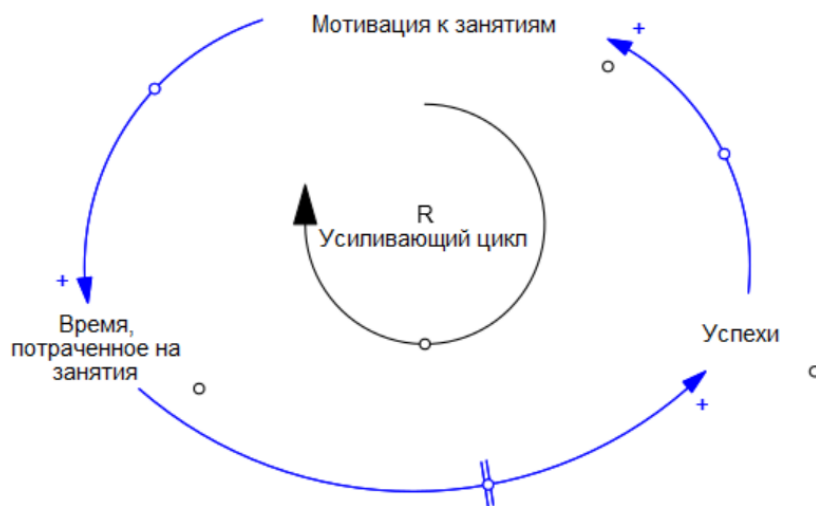
Циклы обратной связи и каузальные диаграммы

Выполнила студентка 2 курса, 5 группы Шкляр Вера

Задание 1. Циклы обратной связи

1. Усиливающий цикл

Занятие математикой

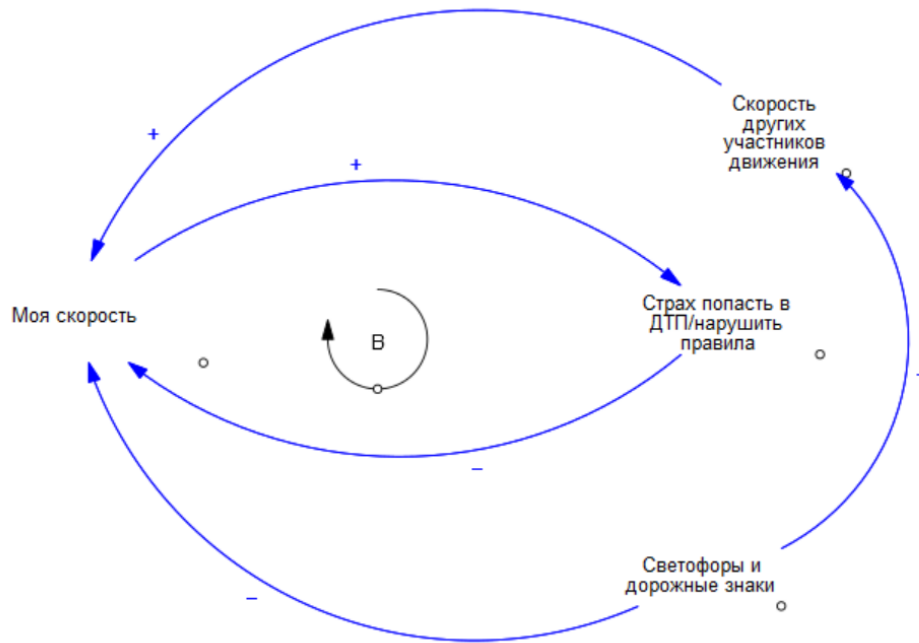


Чем больше времени человек тратит на занятие, например, математикой, тем лучше (хоть и с определенной задержкой) у него получается, тем больше ему нравится математика и возрастает его мотивация к продолжению занятий. Чем сильнее мотивация, тем больше времени человек тратит на решение задач и изучение нового материала, тем самым добивается еще больших успехов в предмете.

Все связи прямые, знаки “+” - это усиливающий цикл.

2. Балансирующий цикл

Вождение автомобиля в городе

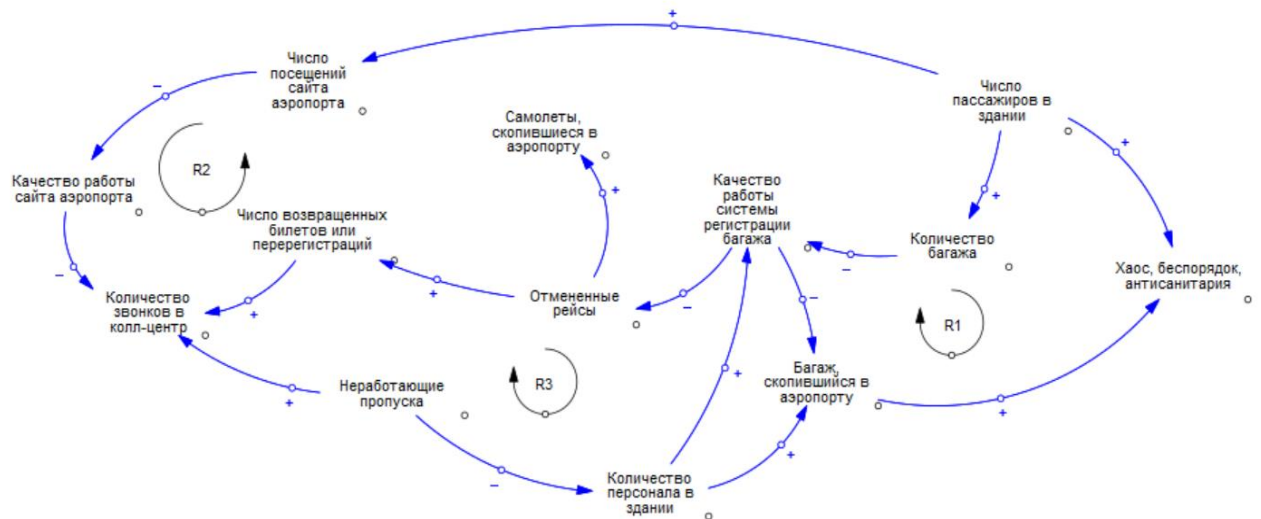


При вождении автомобиля на скорость конкретного участника движения влияет скорость всего потока машин (чем медленнее (быстрее) едут все, тем медленнее (быстрее) вынужден ехать конкретный человек), а также светофоры и знаки, ограничивающие скорость и направление движения всех участников (чем больше ограничивающих знаков, тем меньше скорость). При этом, если скорость движения увеличивается, то увеличивается и страх попасть в ДТП или нарушить правила дорожного движения (+), если возникает такой страх, то человек старается снизить скорость (-). В итоге скорость движения всей системы остается в рамках правил, и водители в потоке машин в большинстве стараются не мешать движению друг друга.

Нечетное число знаков “-”, цикл балансирующий.

3. Усиливающие циклы

British Airways: Кошмар на новоселье [1]



Цикл R3 (усиливающий). Из-за неработающих пропусков большая часть персонала аэропорта не смогла попасть на рабочее место, из-за чего, во-первых, увеличилось число звонков в колл-центр от сотрудников, во-вторых, упало качество работы системы регистрации багажа (некому было вводить данные), в-третьих, увеличилось количество “неопознанного” багажа в аэропорту (не хватало грузчиков разбирать чемоданы с ленты). Из-за неполадок в работе системы отменялось все больше рейсов, вследствие чего самолеты скапливались около аэропорта, не улетев, а также росло число возвращаемых билетов и регистраций на следующие рейсы. Последнее влекло за собой увеличение числа обращений в колл-центр, что не могли обработать немногие вошедшие по пропускам сотрудники.

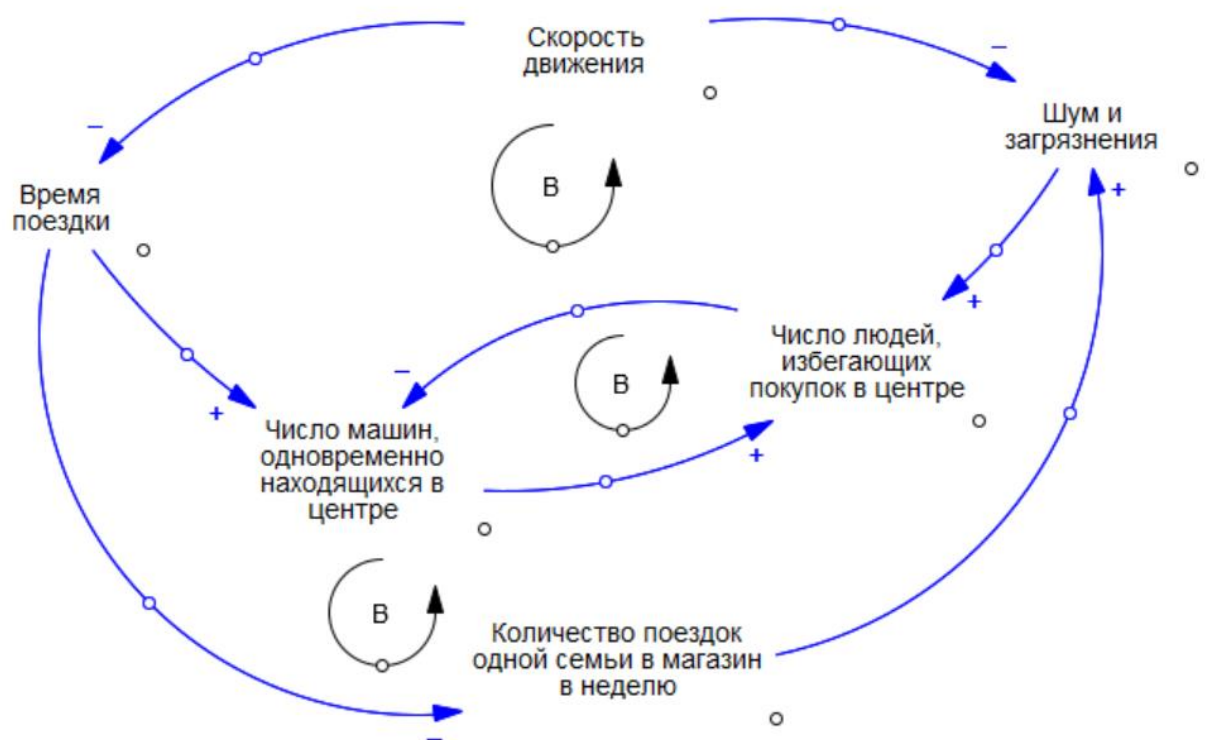
Цикл R1(усиливающий). В аэропорту собиралось все больше пассажиров, как тех, кто только собирался улететь, так и тех, кто должен был совершить пересадку, так и тех, кто прилетел и пытался забрать свой багаж. Чем больше пассажиров, тем больше хаоса (все ищут свой багаж, ругаются с персоналом) и антисанитарии (многим негде ночевать, их нужно оставить в здании вокзала, выдать воду и одеяла, обеспечить минимальными удобствами, что проблематично), а также больше багажа. Чем больше багажа, тем больше проблем с системой регистрации и лентами выдачи, и тем больше скапливается багажа в здании. Когда скапливаются тысячи чемоданов, это снова приводит к беспорядку и антисанитарии.

Цикл R2(усиливающий). Чем больше пассажиров, тем больше с ними багажа. Чем больше багажа, тем больше проблем с системой регистрации и лентами выдачи. Из-за проблем в работе системы, не удастся посадить пассажиров в самолеты, рейсы отменяются, а не улетевшие самолеты скапливаются на перронах аэропорта. Чем больше отменяется рейсов, тем больше возникает запросов на возврат билетов или перерегистрацию на новый рейс, что приводит к возрастанию числа звонков в колл-центр. Кроме того, все

пассажиры хотят увидеть текущее положение дел, расписание вылетов и актуальную информацию, увеличивается число посещений сайт, сайт не выдерживает, и пассажирам снова необходимо обращаться в колл-центр.

4. Балансирующие циклы

Решение ограничить скорость движения в центре города [2]



Административным решением скорость движения автотранспорта в центре города была ограничена до 30 км в час. Машины стали двигаться медленнее, производя больше шума и загрязняя воздух (знак “-” в цикле), а прежняя двадцатиминутная поездка за продуктами превратилась в получасовую (время поездок увеличилось - знак “-”). Следовательно, число машин, одновременно заполнявших центр возросло (+). Это способствовало тому, что многие стали избегать покупок в центре (+), т.е. плотность движения снизилась (-), но шум и загрязнения - нет. Жители города стали делать покупки в ближайших магазинах, причем сразу на всю неделю (число поездок одной семьи за неделю уменьшилось - знак “-”), вследствие чего наверняка уменьшилось и количество шума и загрязнений (на диаграмме “+”).

Первый балансирующий цикл: число машин, одновременно находящихся в центре и число людей, избегающих покупок в центре, т.е. в одну сторону связь прямая, в другую - обратная.

Можно обнаружить еще один балансирующий цикл, в котором на шум и загрязнения напрямую влияет число поездок одной семьи в магазин в течение недели, а число поездок уменьшается из-за таких факторов, как большая плотность движения и время одной поездки.

И, наконец, в диаграмме присутствует еще один балансирующий цикл, в котором снижается скорость, но увеличивается время поездки, а шум и загрязненность остаются на том же уровне. Плотность движения при этом имеет балансирующую динамику, описанную в первом цикле.

Задание 2. PDCA-цикл

1. Деятельность ютуб-блогера (полный цикл)

Каждый блогер, заинтересованный в продвижении своего канала в процессе создания и публикации видео проходит полный цикл PDCA:

Plan: придумывает идею для видео, выбирает наилучшее время для публикации, устанавливает сроки, продумывает сценарий, обдумывает возможные ограничения, которые может наложить на видео youtube и то, как этого избежать.

Do: пишет сценарий, записывает видео, монтирует, создает обложку, выкладывает видео.

Check: видит количество просмотров, комментарии, пожелания, критику; также видео может быть заблокировано из-за каких-либо нарушений, может быть снята монетизация; получает всю статистику по поводу периода наибольшего интереса аудитории; в случае, если на эту тему выкладывают материал и другие блогеры, может сравнить свое видео с другими, а также сравнить отклик аудитории.

Act: корректируется время и дата для публикации следующих видео на основе полученных данных, выбирается новая тема, которая интересна аудитории, возможно, формируются коллаборации с другими блогерами, освещающими ту же тему, можно договориться о рекламе своего канала у других блогеров.

Применение цикла PDCA позволяет создать работающую процедуру, которая, при регулярном использовании и соблюдении всех пунктов, позволяет добиться роста популярности канала в долгосрочной перспективе, поскольку на это будут направлены все изменения, которые позволяет выявить и осуществить такая методика. В том числе PDCA позволяет найти ошибки в своей стратегии продвижения, а значит, избегать их повторения в будущем, что не только ведет к планомерному росту, но с каждым циклом упрощает работу (по готовому и эффективному плану проще действовать).

2. Самостоятельное изучение иностранного языка (неполный цикл)

Например, имея некоторую базу английского языка, человек хочет самостоятельно, в свое свободное время продвинуться вперед в изучении языка.

Plan: продумывает, какие разделы нужно подтянуть (грамматику, произношение, восприятие на слух), находит удобное для себя время, ищет необходимые материалы (учебники, онлайн ресурсы, тесты, видео), возможно, договаривается с кем-либо из знакомых для разговорной практики.

Do: регулярно занимается в назначенное время, разбирает материал, когда чувствует необходимым, проходит тесты (те, которые можно найти в интернете) на знание конкретного правила или темы.

Check: этап, практически отсутствующий в данном цикле. Несмотря на то, что пройдя тест, человек имеет на руках свой результат и видит ошибки, очень непросто самостоятельно определить их причины, а как следствие, их грамотно исправить (человек уже изучил материал и выполнял тест, используя все полученные знания, а ошибки все равно имеются, т.е. их причиной может быть не плохое знание материала, а что-то совершенно иное). Также человек ограничен имеющимися тестами, которые могут быть некорректными, не соответствовать требуемому уровню языка.

Act: как следствие предыдущего шага, может быть проблематично внести необходимые изменения, например, не имея достаточных знаний, нельзя определить качество материала, по которому нужно продолжать обучение; не выявив ошибки и их причины, трудно их исправить. В итоге человек делает все возможное на основе полученных данных из предыдущего шага и переходит к следующей теме, повторяя цикл.

Таким образом, цикл PDCA неполный, так как в нем нет полноценного этапа проверки, и, как следствие, трудно внести необходимую корректировку. В итоге снижается эффективность обучения, остаются пробелы в пройденных темах; при невозможности выявить проблему, человек может долго оставаться на одном месте и не делать должного прогресса.

Задание 3. Системные архетипы

Эскалация (5)

Эскалация возникает, когда конкурирующие участники пытаются опередить друг друга, превзойти друг друга в запасе ресурсов. Когда одна сторона выходит вперед, то вторая чувствует необходимость ее превзойти, прилагает все усилия, чтобы выйти вперед, чем заставляет уже первую сторону

чувствовать угрозу. У участников нет конкретной цели, кроме как превзойти остальных. (Деятельность стороны А увеличивает полезный результат А, вместе с чем увеличивает превосходство над В, следом деятельность стороны В увеличивает результат В и превосходство В над А).

Эскалацией управляет усиливающий цикл обратной связи. Все процессы и события в этом случае развиваются экспоненциально.

Один из возможных выходов — преднамеренное снижение деятельности одной стороной, чтобы вызвать аналогичное снижение деятельности конкурента, хоть это и тяжело представить в рамках борьбы (конкуренции). Такое решение нужно принять (если можно пережить преимущество конкурента), иначе эскалация приведет к плачевным последствиям для обеих сторон.

Другой выход из эскалации — это переговоры с целью изменение устройства системы в целом. Таким путем создать новый набор уравнивающих циклов, которые удержат конкуренцию в определенных границах.

Пример: Женское фигурное катание

За последние 20 лет значительно выросла сложность прыжков в женском одиночном фигурном катании, а вместе со сложностью уменьшается и возраст девушек, которые побеждают на главных соревнованиях. В условиях спортивной конкуренции необходимо совершенствовать технику, учить все новые и более сложные элементы, усложнять программу, осваивать тройные, а в последние годы четверные прыжки. Быстрыми темпами растет как сложность программ и прыжков, так и количество тренировок, а также эмоциональная нагрузка, стресс, страх не успеть, ведь ровно та же эскалация влияет на уменьшение возраста новых чемпионки. Чем ближе к четверным прыжкам, тем больше не только нагрузка на организм, но тем более тяжело в принципе достигнуть таких физических параметров, которые бы позволяли выполнить такой прыжок. В женском фигурном катании это низкий рост, маленький вес, очень компактное (фактически детское) телосложение - такая необходимость планомерно уменьшает возраст чемпионки, которые после 17-18 лет в большинстве своем вынуждены завершать карьеру, потому что больше не могут выполнять свои же прыжки и выдерживать конкуренцию с новыми девочками, которым 14-15 лет. Конечно, возраст не может уменьшаться бесконечно, ведь необходима достаточная сила для отталкивания при выполнении таких сложных элементов, но при этом возраст, в котором детей отдадут на тренировки, чтобы воспитать олимпийских чемпионов - 3 года. Такая эскалация в спорте приводит к тому, что с 3 до 14-15 лет спортсменки не только занимаются по-спортивному тяжелыми тренировками, но и сталкиваются со страхом скорого завершения карьеры, с борьбой со своим естественным взрослением, с борьбой с изменениями в организме, что часто (в спорте высоких достижений) заканчивается психологическими проблемами, анорексией и многими другими проблемами со здоровьем.

Одним из выходов, который и выбрала Международная Федерация фигурного катания, является изменение устройства системы, а именно введение возрастного ценза на официальных соревнованиях - 17 лет. [3]

Пословицы:

“Из двух спорщиков умнее тот, кто первый замолчит.” - о способе выхода из усиливающего цикла при эскалации конфликта.

“Око за око - и весь мир ослепнет.” (не народная, [4]) - о последствиях, к которыми приводит эскалация.

Сопротивление внешнему воздействию: неработающие решения (8)

Возникает, когда принимается решение, кажущееся эффективным, но в долгосрочной перспективе приводящее к проблемным последствиям, требующим еще больше усилий для устранения, что повторяется из раза в раз. Сопротивление внешнему воздействию возникает, когда участники стараются использовать запас системы для достижения своих целей, но их цели отличаются или несовместимы друг с другом. Любые действия кого-либо из участников просто перетягивают запас на свою сторону, препятствуя тем самым достижению целей других участников, и создают дополнительное сопротивление, при этом запас системы остается примерно тем же. (Цикл такой: Проблема требует решения, найденное решение временно решает проблему, но с задержкой приводит к непредвиденным последствиям, что создает новую проблему, аналогичную предыдущей, но требующую еще более сложного/затратного решения).

Превалирует усиливающий цикл, поскольку на борьбу с незапланированными последствиями тратится все больше и больше ресурсов и усилий, а изменений в ситуации фактически не происходит.

Основные пути решения: приоритет долгосрочного, нахождение компромисса, поиск общей цели с другими участниками; часто нужно просто отпустить ситуацию, а не продавливать большими усилиями неработающее решение.

Пример: Учитель в школе слишком сильно отчитывает ученика за опоздания.

Ученик задержался и пришел на урок с небольшим опозданием, после чего учитель минут пять посвящает тому, чтобы ругать ученика. Это время просто теряет весь остальной класс, учитель портит настроение себе, опоздавшему ученику, внушает ему неприязнь как к себе, так и к собственному предмету. Если опоздание повторяется, учитель ругает такого ученика еще сильнее и дольше, что отнимает еще больше времени от урока и еще сильнее настраивает ученика против такого предмета. В другой раз, если ученик

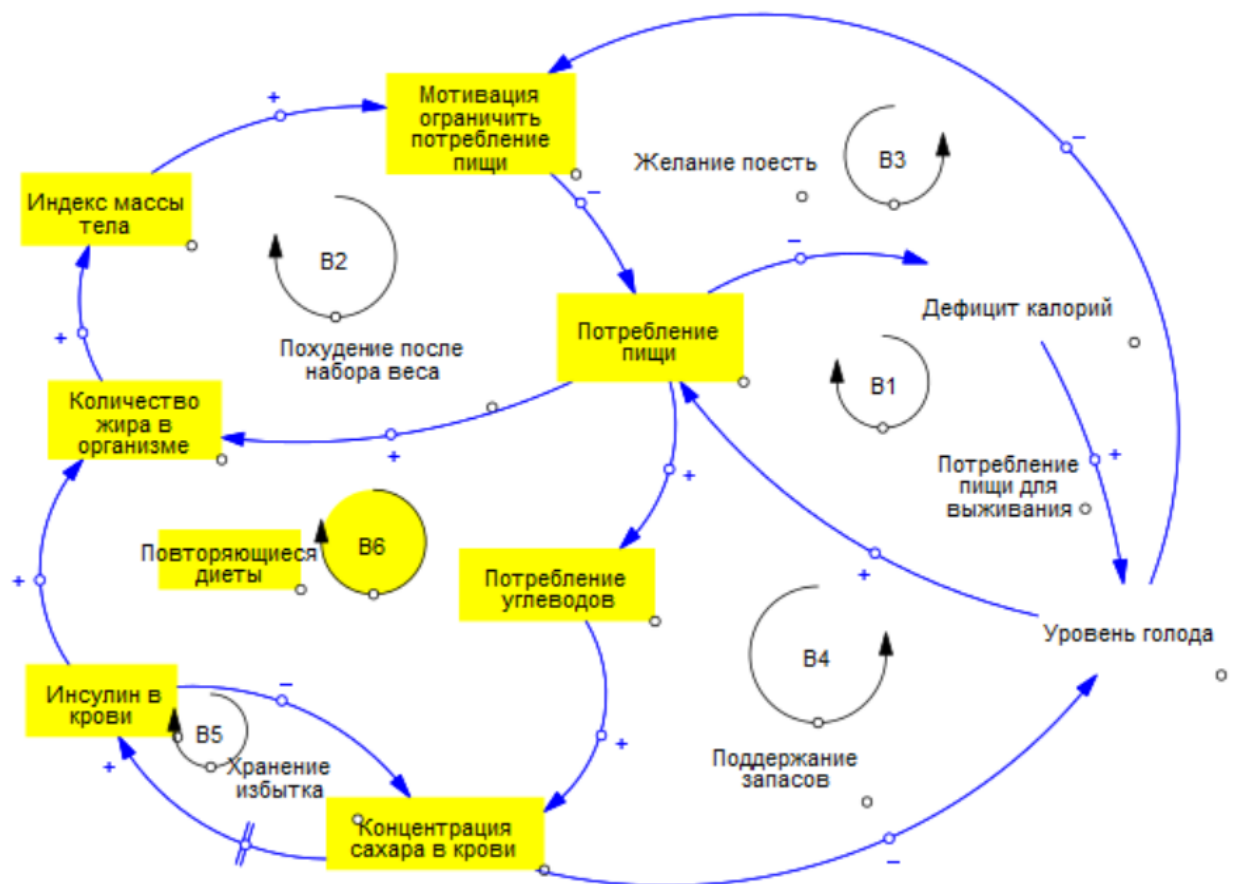
задержится, то он вовсе не захочет приходить на этот урок и пропустит его (сопротивление внешнему воздействию), потом что-то пропустит, и это приведет к проблемам в учебе и к обострению отношений между учителем и учеником. В такой ситуации тратится запас системы - время урока, а неработающее решение: ругать ученика, хотя у учителя, опоздавшего ученика и остального класса есть общая цель - полноценный урок. В итоге лучшее решение - просто отпустить ситуацию.

“Скупой платит дважды” - о неработающем решении (решение, кажущееся эффективным, но в долгосрочной перспективе приводящее к проблемным последствиям, требующим еще больше усилий для устранения)

“He who solves a problem with a problem will always have a problem in waiting.”[5] - африканская поговорка о неработающем решении (решать проблему проблемой).

Задание 4. Анализ каузальной диаграммы

[6]



Цикл B1(балансирующий) необходим для выживания. Система имеет дело с чувством голода, когда организм нуждается в энергии (дефицит калорий), что

приводит к потреблению пищи, тем самым устраняя дефицит калорий в организме.

Цикл В2(балансирующий). Если потреблять слишком много пищи, человек набирает вес. Набор веса стимулирует человека ограничить потребление пищи, тем самым контролируя и уменьшая набор веса.

Цикл В3(балансирующий). Сокращение потребления пищи вызывает дефицит калорий. Это увеличивает уровень голода, что приводит к потреблению еще большего количества пищи, что мешает похудению.

Цикл В4(балансирующий). Потребление продуктов, богатых углеводами, поддерживает высокий уровень сахара в крови, поэтому чувство голода уменьшается. Это приводит к тому, что еда становится более сытной, а количество потребляемой пищи уменьшается.

Цикл В5(балансирующий). Уровень сахара в крови контролируется в организме инсулином. Как только уровень сахара в крови превышает определенный уровень (в цикле есть задержка), в кровь высвобождается инсулин, чтобы снизить концентрацию сахара в крови.

Цикл В6 - балансирующий (все узлы цикла выделены желтым). Инсулиновый цикл(В5) означает, что потребление пищи, богатой углеводами, увеличивает концентрацию сахара в крови, заставляя сахар откладываться в виде жира. Это увеличивает значение ИМТ, что требует сокращения потребления пищи. Таким образом, из-за циклов набора-снижения веса наблюдается колебание веса человека (в оригинале называется диетой йо-йо).

Хотя все рассмотренные циклы балансирующие, система не имеет четкого равновесия (мы знаем, что за последние 50 лет средний вес и индекс массы человека значительно увеличились). Пользуясь данной казуальной диаграммой, увеличение индекса массы тела человека можно объяснить тем фактом, что потребление продуктов с высоким содержанием углеводов приводит сначала к скачку, а затем к падению уровня сахара в крови(В5). Задержка в цикле не позволяет организму вовремя реагировать на изменения (это ключевой момент и точка влияния в данной модели). Это приводит к тому, что человек чувствует голод, несмотря на отсутствие дефицита калорий, что приводит к потреблению еще большего количества пищи(В1). Эта динамика означает, что человек будет набирать вес, и ему будет трудно вернуться к здоровому весу (цикл похудения В2, если смотреть на диаграмму шире, лишь часть повторяющихся колебаний веса В6, в результате которых вес не уменьшается). В итоге циклы В1 и В3 приводят к набору веса, и как раз остальные балансирующие циклы удерживают вес стабильно высоким. Кроме того, данная диаграмма показывает, что предлагаемая в качестве точки воздействия на систему высокоуглеводная диета не приводит к снижению веса, а наоборот изменяет систему в обратном направлении.

Задание 5. Построение каузальной диаграммы

Рассмотрите феномен прокрастинации (внутреннего отказа от работы над насущными проблемами).

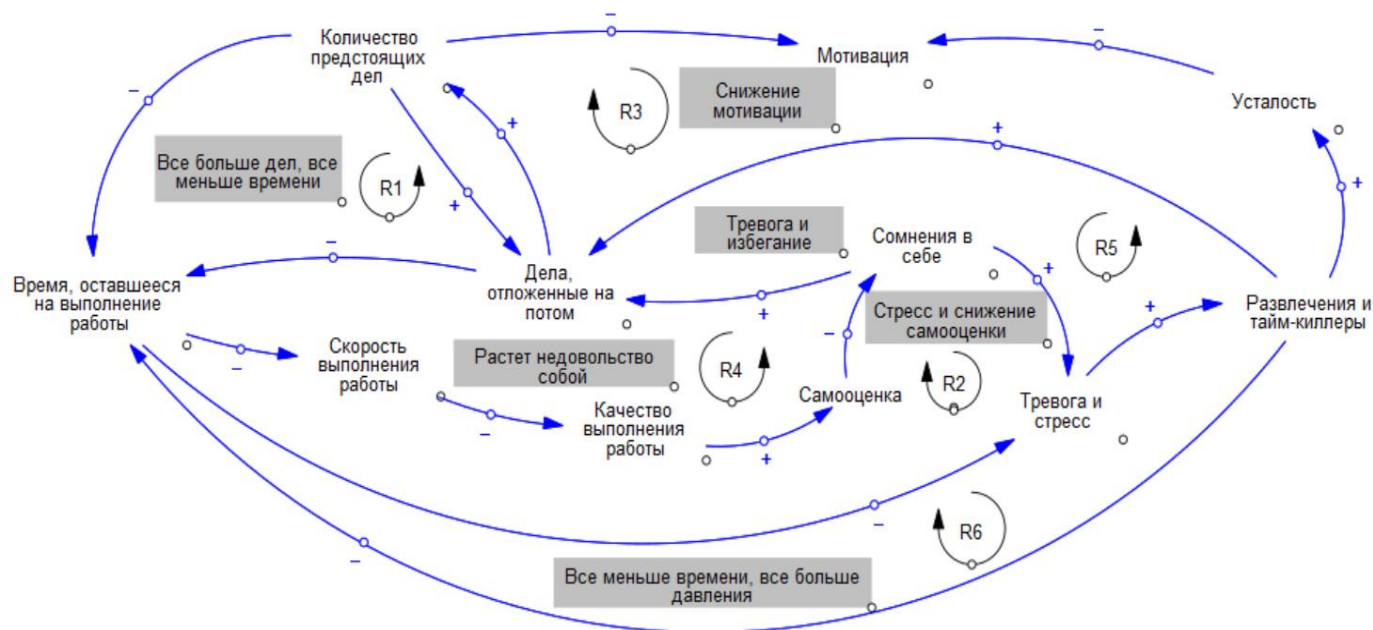


Диаграмма 5.1

Рассмотрим с помощью каузальной диаграммы основные причины того, почему прокрастинация появляется и почему никуда не девается. Самое основное, любые предстоящие дела, задания, работа, пугают. Тем не менее, мы знаем, что на задание нам дано определенное количество времени, и, оценив ситуацию, внушаем себе, что времени сделать работу еще полно - это ведет к снижению мотивации выполнять задание сразу же и мы откладываем его на потом, занимаясь чем-то более приятным и интересным. Пока мы этим чем-то занимаемся, не только проходит время, но и добавляются другие задания, возможно, не по работе или учебе, а, например, по дому, но количество их неизменно растет, а время, оставшееся для их выполнения, уменьшается. Таким образом, мы имеем первый усиливающий цикл R1. Далее, занимаясь чем-либо, мы тратим силы, как физические, так и эмоциональные, чувствуем усталость, и нам все меньше хочется приступить к работе, т.е. мотивация еще сильнее снижается - вот и еще один усиливающий цикл R3. Мы замечаем, что количество отложенных дел растет, а мы с этим ничего не делаем, начинаем сомневаться в себе и, во-первых, из-за таких сомнений снова откладываем работу, а во-вторых, начинаем испытывать стресс и тревогу, от которых стараемся спрятаться в развлечениях и других неважных, но занимающих нас на время делах. Выбирая такие бесполезные

занятия, мы пытаемся избежать тревоги - усиливающий цикл R5. Занимаясь избеганием, мы снова откладываем дела на будущее, а времени до дедлайна остается все меньше, мы снова испытываем тревогу и снова пытаемся от нее избавиться - это усиливающий цикл R6. Когда же мы наконец приступаем к выполнению задания, у нас остается не так много времени, мы чувствуем стресс и стараемся ускориться. Из-за этого неминуемо падает качество выполнения задания, что мы замечаем и из-за этого разочаровываемся в себе (падает самооценка), а после начинаем сомневаться и в других своих начинаниях (сомнения в себе), что приводит к страху перед новыми задачами. Это усиливающий цикл R2. Повторяя путь из предыдущего цикла и оказываясь в узле "Сомнения в себе", можно заметить, что он ведет еще к одному узлу - к откладыванию задач на потом и в дальнейшем (это происходит потому, что мы начинаем сомневаться, что вообще справимся с заданием и боимся даже начинать). Здесь можно выделить еще один цикл, усиливающий недовольство собой - цикл R4.

Проанализируем точки влияния на систему и определим возможные пути решения:

Первая точка влияния: узел "Сомнения в себе". Нужно четко понимать, что проблема не в наших способностях, а в неправильной модели поведения при очередных появлениях прокрастинации: она действует таким образом, что заставляет нас сомневаться в себе, что видно на приведенной выше диаграмме. Зная, что процесс борьбы с прокрастинацией может быть медленным, стоит начать с того, чтобы отбросить сомнения в том, что, получив задание, ты способен справиться с ним, пусть и не сразу. Как пишет Тим Урбан в [7]: "Ключ не в том, чтобы стать сразу идеальным, а в том, чтобы просто совершенствоваться. Автор, который пишет одну страницу в день, напишет книгу через год. Прокрастинатор, который становится немного лучше каждую неделю, станет совсем другим человеком через год." Итак, первым делом удаляем из диаграммы 5.1 узел "Сомнения в себе".

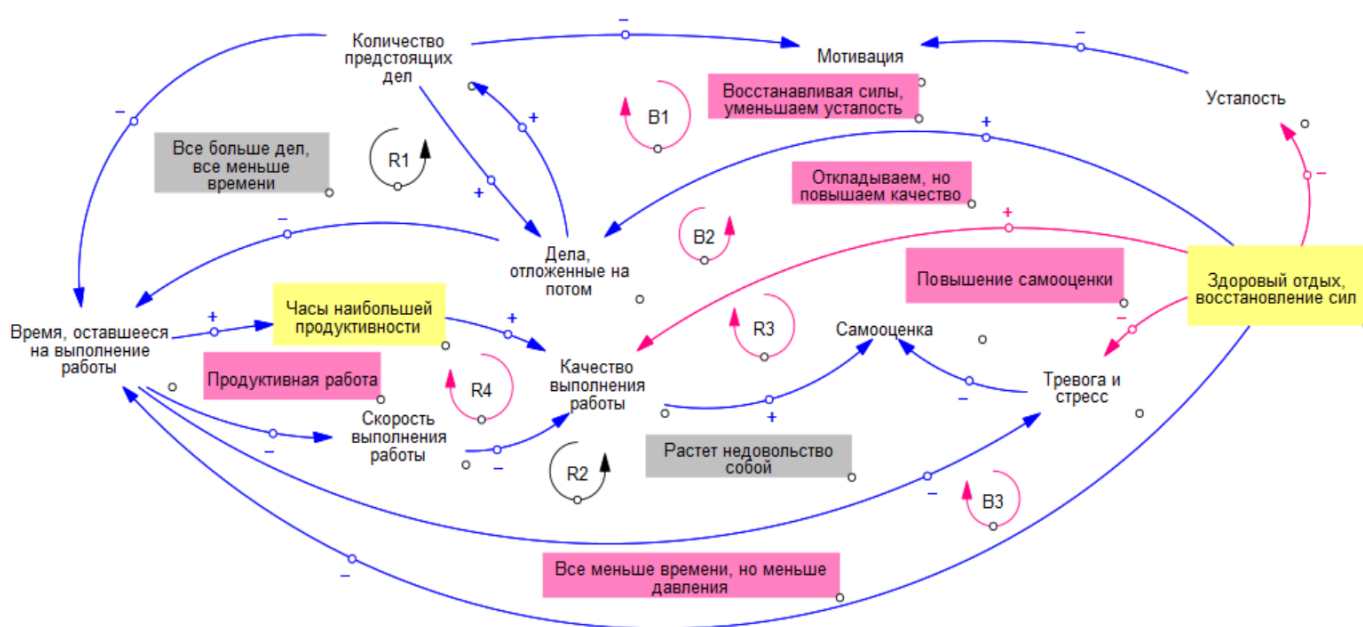
Далее, ключевой точкой влияния является узел "Развлечения и тайм-киллеры", влияющий на динамику целых 3 циклов. В своем решении я предлагаю заменить его на узел "Здоровый отдых, восстановление сил" (желтым будем обозначать новые узлы), под чем будем понимать такие занятия как дневной сон, перекус, прогулка или, например, принять душ или просто полежать (без телефона или ноутбука) - это то, чем можно заняться (хоть иногда) вместо того, чтобы смотреть очередное бесполезное видео, листать ленту, проверять почту и т.д., это то, что хоть и займет то же самое время, но принесет больше пользы, чем вреда. Новый узел также влияет сразу на несколько циклов (изменившуюся динамику обозначим розовым). Подробнее опишем изменившиеся циклы:

Балансирующий цикл В1 хоть и не увеличивает явным образом мотивацию, тем не менее уменьшает усталость и добавляет сил, которые можно направить на решение необходимых задач.

Балансирующий цикл В2 не увеличивает оставшееся на работу время, но благодаря восстановленным силам увеличивает качество выполнения работ.

Балансирующий цикл В3 не увеличивает оставшееся время, но благодаря отдыху избавляет от лишних тревог и стресса.

Интересно отметить, что после того, как мы убрали узел сомнений и заменили тайм-киллеры на отдых, у нас образовался усиливающий цикл, имеющий положительную динамику: цикл R3 повышает самооценку человека, увеличивая качество выполнения работы и уменьшая тревоги.



Добавим еще один важный для борьбы с прокрастинацией узел в нашу диаграмму: “Часы наибольшей продуктивности”. Это то время, о котором стоит задуматься, и которое нужно выделить в своем распорядке дня, полагаясь на свой опыт и ощущения. Даже если (особенно если) это пару часов в день, это то время, которое обязательно нужно посвящать выполнению текущих задач, ведь в это время возрастает качество выполнения работы, и можно успеть больше (и лучше) за относительно небольшое время. Добавление этого узла создает еще один усиливающий цикл R4 с вышеописанной положительной динамикой.

Циклы R1 и R2 из диаграммы 5.1 остаются без изменений, о чем также нужно помнить, но, тем не менее, новая модель позволяет ослабить влияние прокрастинации: она помогает более продуктивно выполнять задания, качественнее отдыхать и меньше тревожиться.

Источники информации:

- [1] Статья [British Airways: Кошмар на новоселье](#)
- [2] <http://km.mmf.bsu.by/courses/2020/psa1/derner01.pdf> стр. 11
- [3] Введение возрастного ценза в фигурном катании
<https://www.championat.com/figureskating/article-4718581-v-figurnom-katanii-povysili-vozrastnoj-cenz-do-17-let-udarit-li-eto-reshenie-po-rossii-kak-izmenyatsya-pravila.html#:~:text=%D0%A5%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B0%D1%8F%20%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B8%D1%82%20%D0%B2%20%D1%82%D0%BE%D0%BC.2025%20%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%20%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%2017%20%D0%BB%D0%B5%D1%82.>
- [4] <https://www.shmoop.com/quotes/gandhi-eye-for-an-eye.html>
- [5] https://www.listofproverbs.com/source/a/african_proverb/182322.htm
- [6] <http://nickdessystemsthinking.blogspot.com/>
- [7] <https://waitbutwhy.com/2013/11/how-to-beat-procrastination.html>