Благодарности

В разработке и создании сборника **«Игры для развития системного мышления»** принимало участие множество людей. Мы выражаем глубокую признательность за идеи, отзывы, готовность поделиться своим опытом и хотим поблагодарить наших коллег:

Принни Андерсон, Мишель Буз, Энди Бринера, Майкла Бюлера, Роузли Кэппер, Мирну Кейслболт, Сариту Чаулу, Кристин Коббл, Дайану Кори, Шерил Эриксон, Джанет Гулд, Чери Хаффорд, Роберта Хэнига, Дженнифер Хирш, Роберта Кигана, Дэниела Кима, Арта Клейнера, Мару Левин, Нэнси Маргулис, Дону Маркову, Пэм Макфи, Келли Уордман О'Рейли, Дайану Рид, Джорджа Рота, Стефани Райан, Майкла Сивера, Терри Сивера, Эми Сеиф, Дона Севилла, Джона Шибли, Синди Стэннард,

а также ведущих «системных мыслителей» современности, вдохновивших нас на создание значительной части игр, вошедших в сборник:

Криса Аргириса, Мэри Кэтрин Бейтсон, Грегори Бейтсона, Фрицхофа Капра, Виктора Фридмана, Джея Форрестера, Роберта Фритца, Рика Караша, Фреда Кофмана, Джоанну Мэйси, Барри Ричмонда, Эдгара Шейна, Дональда Шёна, Питера Сенге, Джона Стермана, Маргарет Уитли, Дану Зоа.

Кроме того, мы должны поблагодарить за преданную поддержку нашу «домашнюю команду»:
Боба и Розмари Бут,
Джона Свини,
Сьюзан Макдональд.

Когда я слышу, я забываю.
Когда я вижу, я помню.
Когда я делаю, я понимаю.

Общие пожелания

Под «системным мышлением» понимают набор методов и подходов, используемых для описания и изучения систем как целого, а не отдельных элементов. Только таким путем можно подойти к решению сложных проблем, обеспечить более эффективное обучение и составление плана действий. В идеале умение мыслить системно должно избавить нас от привычки решать проблемы по отдельности, когда преодоление одного кризиса ведет к наступлению другого, и конца этому не видно. Мышление не должно быть фрагментарным — необходимо видеть ситуацию в целом.

Игры, описанные в этой книге, позволяют продемонстрировать множество стереотипов в мышлении и привычных действий, которые люди производят не задумываясь. Использование системного мышления позволит по-новому взглянуть на эти представления и выработать новые подходы к решению проблем.

С наступлением XXI в. человечество столкнулось с серьезной образовательной задачей: на всех уровнях обучения необходимо добиваться того, чтобы люди осознавали растущую сложность окружающих систем, действовали обдуманно и вели себя в соответствии с ограничениями среды. Преподаватели и ученые все чаще используют простой и эффективный подход к обучению, при котором в процесс вовлекаются и разум, и тело. В замечательной книге «Неиспользуемый разум» *(An Unused Intelligence)* Энди Бринер и Дона Маркова предупреждают: западная культура образования при решении проблем традиционно оставляет тело незадействованным, не использует его потенциал. Мы полностью согласны с этим мнением и даже можем добавить: за кадром остается и системное мышление, и способность «чувствовать» системы, хотя такие возможности у человека есть.

Эффект от использования игр зависит от того, насколько удачно удастся сочетать ключевые понятия, теории, техники и практичес-

кие упражнения. Важно учитывать, насколько аудитория знакома с системным мышлением. Многое, разумеется, зависит от интуиции и мастерства игротехника. С опытом разовьется ваше понимание того, как работает наше мышление, и вы превратитесь в настоящего «системного мыслителя». Чтобы достичь этого, мы приглашаем попробовать наши упражнения; в них одновременно присутствуют глубокий смысл и возможность получить удовольствие от самого процесса игры.

Мы постарались скомпоновать сборник так, чтобы книгу мог применить любой читатель — менеджеры, руководители, учителя, преподаватели вузов — и чтобы каждый мог найти в ней что-то полезное. Для этого совершенно не обязательно профессионально заниматься тренингами или организовывать специальные курсы. Основная идея была в том, чтобы любая команда могла открыть сборник игр и с минимальной подготовкой выполнить предложенные упражнения так, как это описано в известной книге Питера Сенге об организациях, которые учатся.[1]

Когда вы будете проводить упражнения, не поленитесь вести записи. Что получилось хорошо? Что было воспринято «на ура»? Что не удалось? Столкнулись ли вы с какими-то стереотипами или сложностями в культурном восприятии, которые стоило бы учесть на будущее?

Образ действий системного мыслителя

Наш опыт в преподавании приемов системного мышления позволил описать образ действий, характерный для системного мыслителя. Это человек, который:

- видит картину в целом;
- рассматривает сложные системы с разных точек зрения, чтобы увидеть новые рычаги воздействия на нее;
- ищет взаимные зависимости элементов;
- размышляет над тем, как стереотипы мышления влияют на наше будущее;
- обязательно уделяет внимание долговременным перспективам;
- имеет широкий кругозор (и широкий взгляд на вещи), в состоянии выявить сложные причинно-следственные связи;

[1] *Сенге П.* Пятая дисциплина. Искусство и практика обучающейся организации. М.: Олимп-Бизнес, 2009. 448 с.

- умеет предугадывать, где могут проявиться нежелательные последствия;
- выясняет структуру системы, а не ищет виноватых;
- способен примириться с существованием парадоксов, противоречий и разногласий, не пытаясь немедленно разрешить их любой ценой;
- умеет показывать форму системы, строя структурные схемы и создавая компьютерные модели;
- ищет в системе элементы, выполняющие роль запасов (уровней), учитывает вносимые ими запаздывания, инертность системы;
- улавливает настроенность других на стратегию «победитель/проигравший», которая чаще всего ведет к ухудшению ситуации, если элементы в системе тесно взаимосвязаны;
- рассматривает каждый элемент не изолированно, а как часть системы.

Приведенные в книге упражнения позволяют глубже понять особенности человеческого мышления, учат видеть, как устроен мир, правильно взаимодействовать с ним. Лучше всего использовать эти игры как часть продуманного плана занятий, включающего теорию, термины и понятия, модели, и обязательно проводить подробный «разбор полетов» — обсуждение личного опыта, который приобрели участники.

Роль игр в обучении системному мышлению

Где бы вы ни играли в детстве — на заднем дворе, или на крыльце, или в спортивном зале, — вы наверняка сохранили приятные воспоминания об этих беззаботных временах. Шашки, прятки, салочки, множество других игр с друзьями... Взрослые почему-то считают, что все, что связано с игрой, не может быть серьезным. Они полагают, что учеба должна быть основана на тяжелой работе, вдумчивом подходе к делу, что в ней нет места улыбкам.

Они даже не представляют себе, насколько ошибаются. По данным авторитетного американского журнала *Psychology Magazine* (июль/август 1998 г.) присущая играм веселая и непринужденная обстановка «делает их психологически более достоверными, чем обыденная жизнь. В игре можно разрешить глобальный кризис, воспитать героев, привить цивилизованные манеры. Современному миру сейчас как никогда нужно играть — играть как можно боль-

ше, а времени на это катастрофически не хватает». Игры позволяют изучить сложные системы на примере того, как мы взаимодействуем с другими людьми. Игра дает возможность совершить ошибку без тяжелых последствий. Вдобавок, игра — это просто весело.

Игры позволяют:

- показать бессознательные предпочтения группы и отдельных участников во взаимодействии друг с другом и при решении проблем;
- проиллюстрировать силу привычек, представлений, шкалы ценностей, принятых парадигм, показать, как это влияет на распознавание проблем, сбор информации и принятие решений;
- воспроизвести строение и поведение типичных системных структур — их еще называют системными архетипами;
- получить коллективный опыт в анализе поведения или решении проблем (это может пригодиться в более сложных упражнениях и моделировании);
- создать дружественную среду, в которой участники могут на практике проверить свои представления об эффективном социальном взаимодействии и оценить правильность принятых решений. В игре можно совершить огромную ошибку, но это не тянет за собой ужасающих последствий;
- вовлечь в совместную работу участников, которым свойственны совершенно разные подходы к обучению.

Все эти возможности игр приобрели особую важность в последние годы, потому что изменилась сама суть обучения. В прошлом преподаватели могли потратить два года, посвящая студентов во все тонкости системной динамики. Сегодня же слушатели курсов уделяют лишь несколько дней изучению основ системной динамики и принципов системного мышления. Умения и навыки, которые можно дать за пару дней, — совсем не то же самое, что основательные знания, которые дают при классическом обучении в институтах или колледжах. Тем не менее грамотно подобранные и выстроенные в нужном порядке игры позволяют усовершенствовать и существенно улучшить процесс обучения.

Игры способствуют обучению двумя путями: за счет открытия нового и за счет подтверждения того, что участники знали или предполагали раньше. Путь открытия подразумевает, что участникам дают довольно простые правила игры, а затем в ходе занятия выясняется, что они приводят к совершенно неожиданному поведению

системы. В таких условиях даже ошибки очень познавательны: неудачи при выполнении задания дают участникам ценный опыт. Например, в упражнении **«Коллективный лабиринт»** участники могут найти правильный путь только методом проб и ошибок.

В таких условиях игроки обычно делают массу ошибок; часто им вообще не удается достичь поставленной цели. Но ошибки служат источником полезных знаний о работе в команде и налаживании эффективного обмена информацией. В игре **«Жизненное пространство»** участники порой упорствуют в применении стратегии, которая раньше была успешной, но больше не позволяет достичь цели и постоянно приводит к неудаче. Когда условия меняются и участники осознают свои ошибки, их усилия по выработке новой стратегии дают большой обучающий эффект.

Когда игры призваны подтвердить некие представления, игроки сначала изучают новые виды поведения и характеристики, приобретают новые знания. Затем они выполняют упражнение, которое позволяет применить на практике полученную информацию и подтверждает ее правильность и эффективность. В таких условиях участники обычно допускают меньше ошибок и чаще достигают успеха. Например, игры **«Истории в открытках»** и **«Монолог/диалог»** можно использовать для подтверждения того, что участники выработали нужные навыки.

Некоторые относительно сложные игры можно проходить дважды. Первый раз — пробный, «разведка боем», открытие нового. Затем проводится обсуждение и второй заход — чтобы подтвердить, что игроки приобрели новые знания и опыт. И все же большинство игр, приведенных в книге, сравнительно просты и не подходят для того, чтобы использовать их более одного раза.

Планирование занятий

Упражнения из сборника могут принести большую или меньшую пользу в зависимости от того, сколько внимания вы уделите составлению плана занятия. Вот несколько ключевых вопросов.

- Как упражнения помогают понять общие представления, которые вы пытаетесь донести до аудитории?
- Где уместнее всего использовать игры?
- Не лучше ли будет сначала объяснить суть явления (например, запаздывание в системах) и лишь потом дать участникам испытать его на собственном опыте?
- К какому упражнению лучше всего перейти, чтобы закрепить и углубить понимание, достигнутое в ходе предыдущей игры?

- Соответствуют ли упражнения потребностям разных участников и их стилям обучения?

Мы на собственном опыте заметили, что если ставить перед собой такие вопросы, то участники получат более глубокий опыт, поскольку теория будет подкреплять практику, и наоборот.

Создание среды для обучения

Необычайно важно создать доверительную обстановку, в которой участники могли бы изучать собственное поведение. Приведенные дальше рекомендации — это не жесткие правила, а, скорее, наш опыт в создании среды, способствующей обучению: то, что мы заметили и чем стоит поделиться.

До начала занятий

- *Обдумайте размер группы.*
  Группа от 8 до 12 человек идеально подходит для самых разных участников: каждый сможет высказаться, и его услышат; работа группы будет полезна и динамична.
- *Прямо и четко объясните участникам цели работы.*
  Опишите план занятия: будете ли вы сочетать практический и дидактический подходы, чтобы обучение было разнообразно?
- *Будьте осторожны с видеозаписью.*
  Как минимум, спросите у группы разрешения на запись и объясните, для чего она будет использоваться. «Под запись» многие участники ведут себя скованно, стесняются камеры, их поведение совершенно не соответствует обычному, и это не способствует обучению.
- *Продумайте взаимное расположение участников.*
  Лучше всего усадить игроков полумесяцем или кружком — это позволяет вовлечь в процесс всех присутствующих.
- *Информация о занятиях должна быть открытой и понятной.*
  Чего ожидают участники? Кто будет присутствовать? Следует ли им прийти в свободной одежде и удобной обуви?
- *Учтите среду, в которой будете работать.*
  Вы можете столкнуться с тем, что не во всякой культурной среде можно применять упражнения из книги. Попробуйте предварительно устроить «прогон» с каким-нибудь представителем той среды, в которой вы собираетесь вести занятия.

Во время занятия

- *Поощряйте искреннее и открытое общение, чтобы участвовали и ум, и сердце, и душа.*
  Попросите участников не торопиться при обсуждении и говорить откровенно, выражая свои истинные чувства и мысли.
- *По возможности проведите представление участников.*
  Дайте им возможность познакомиться и представить себя друг другу — это позволит лучше адаптироваться к среде, в которой они находятся в данный момент. Можно задать вопрос: «Что вам необходимо (или наоборот, от чего надо избавиться), чтобы вы были полностью вовлечены в процесс?»
- *Предусмотрите разные варианты участия.*
  Никто не обязан принимать участие в занятии или против воли высказывать свое мнение в ходе обсуждения. Полезно использовать словосочетание «свобода выбора», чтобы напомнить участникам, что они могут действовать так, как удобно им самим. Всегда предоставляйте возможность не высказывать свое мнение или «пропустить ход» — это их право, и это вполне нормально. Не заставляйте никого раскрывать душу и участвовать в обсуждении против воли.

Уровни физической активности

Если в тексте нет специального упоминания, то упражнение подходит для любого уровня физических возможностей. В сущности, большинство игр либо незначительно задействует физические способности, либо вообще не требует физических усилий — скорее, нужны моральная готовность к познанию нового и желание участвовать. Чтобы подбодрить участников, можно напомнить, что «волков бояться — в лес не ходить» и что «без труда не вытащишь рыбку из пруда».

Методические приемы: способы подачи материала

Реакция участников на упражнение, его эффективность сильно зависят от того, как подать материал, какую вводную дать аудитории, какие слова и сравнения использовать, чтобы все происходящее обрело для участников смысл. Сюда же относится и точная формулировка целей, правил, критериев успеха. В выборе способа подачи

материала и правильном его преподнесении заключается мастерство игротехника; это приходит с опытом.

Стефен Бэкон в книге «Правильное использование метафор» (*The Conscious Use of Metaphor*) утверждает: «Искусство подачи состоит в том, чтобы убедительно донести информацию до слушателей и полностью вовлечь их в решение проблемы».

Ваша задача как игротехника состоит в том, чтобы точно знать, нужно ли подавать упражнение группе участников в привязке к конкретной ситуации в их родной компании или лучше избрать более отвлеченный путь и дать вводную, например, о путешествии на космическом корабле или преодолении минного поля. Правильно выбрать подход будет проще, если вы хотя бы немного знакомы с группой.

Представить игры, предложенные в книге, можно как минимум тремя разными методами: изоморфным (методом аналогий), универсальным и фантастическим. Разницу между ними можно показать на примере игры **«Лунный мяч»**. Перед тем как дочитать эту главу, бегло ознакомьтесь с этим упражнением в соответствующем разделе книги.

Изоморфный метод

Этот путь подачи материала имитирует ситуации или черты, присущие родной среде или организации участников. Например, если в группе собрались банковские служащие, вы можете представлять игру **«Лунный мяч»** так: «Ваша группа занимается выдачей ипотечных кредитов. В нашем упражнении каждый правильный удар по мячу будет означать очередной этап в обслуживании кредита, от его одобрения до полного погашения. Каждый человек в кругу участников работает в своем подразделении банка, и документы по кредиту должны пройти через каждое подразделение, т. е. к мячу должен прикоснуться каждый участник игры. Ваша цель — чтобы как можно больше кредитов были выданы и успешно погашены, и на это вам отводится 2 минуты».

Универсальный метод

Этот способ подачи упражнения использует каждодневные жизненные ситуации или события, которые могут произойти с любым членом группы, без привязки к профессиональной деятельности или принципу, по которому группа была сформирована. Подводка может быть такой: «Вы участники одной группы, но обладаете разными умениями и навыками, и все они необходимы для решения проблем. Ваша цель — решить как можно больше проблем за 2 минуты.

Очередная проблема считается решенной, когда каждый участник по очереди прикоснется к мячу».

Фантастический метод

Этот метод использует обстоятельства, совершенно не свойственные обычной жизни, нечто неординарное и фантастическое. Порой забавно наблюдать, как группа ведет себя вне привычного контекста. Например, можно представить упражнение так: «Ваша задача — сбить за 2 минуты как можно больше космических кораблей из флота Дарта Вейдера. Роль флота будет исполнять этот мяч. Каждый раз, когда всем участникам группы удастся стукнуть по мячу по одному (и только одному) разу, считайте, что вы сбили очередной корабль противника».

Как эффективно проводить обсуждение и делать выводы

Сразу же после выполнения упражнения в группе необходимо провести обсуждение и обмен мнениями. Это своеобразный «разбор полетов» — дискуссия, аккуратно направляемая игротехником, и обсуждение только что приобретенного группой опыта. Подходов, которые можно использовать для систематического анализа проблемы, существует великое множество. Мы убедились на практике, что для большинства упражнений, вошедших в эту книгу, подходит описанный далее 4-этапный процесс обсуждения — он эффективен и дает хороший результат, преследуя троякую цель.

1. Процесс обсуждения разбивается на четкие и понятные стадии. Для тех, кто не занимается профессиональным проведением тренингов, простая структура обсуждения особенно важна, поскольку это делает обсуждение более успешным и повышает его продуктивность, вдобавок, участники ощущают себя более комфортно.
2. Тем, кто учится, будет проще выработать привычку к методичному и основательному анализу, использованию идей и приемов системного мышления за счет повторения. Участник, прошедший через несколько упражнений, после которых проводилось 4-этапное обсуждение, обычно уже сам в состоянии воспроизвести 4-шаговый подход и сможет применить его без посторонней помощи, когда столкнется с проблемой в реальной жизни.
3. Процесс обсуждения дает участникам возможность познакомиться с понятиями системного мышления и обогатить свой язык

[. . .]

довательно уменьшать время, необходимое для того, чтобы поймать мяч, и это не увеличивало количество падений. Хотя я вводил в игру новые мячи, вы ловили все больше и больше, не роняя ни одного».

«Но вот время на то, чтобы поймать мяч, уменьшилось настолько, что когда я добавил еще несколько мячей, вы стали ронять их. Доминирование перешло ко второй по счету петле (Б1). Чем больше мячей вы роняли, тем больше участников покидали круг, чтобы подобрать их. Тогда в силу вошел цикл У3, и поведение системы снова изменилось — на сей раз это привело к тому, что ваш результат существенно ухудшился».

Задайте следующий вопрос: «Что вы могли бы сделать, чтобы улучшить результат?» Обычно участники предлагают несколько способов изменить приведенный ранее график, например, «дать людям потренироваться, чтобы они ловили лучше», «сделать все мячи стандартными, чтобы ловить их можно было одинаково», «считать вслух, чтобы все бросали мячи одновременно» или «пусть одни бросают по высокой траектории, а другие по низкой, тогда мячи не будут сталкиваться в воздухе и падать».

Объясните группе: «Все предложенные идеи хороши, но они не меняют структуру игры. Благодаря им график лишь немного вытянется по вертикальной оси. Другими словами, вы будете ронять меньше мячей за некое среднее время, отведенное на то, чтобы поймать мяч, но качественный вид графика от этого не изменится. Предложенные действия не затронут причинно-следственные связи, поэтому радикальных улучшений

не будет. Те циклы, что сейчас являются усиливающими, такими и останутся. Балансирующие — останутся балансирующими. А все потому, что вы не предлагаете никаких структурных изменений, а только слегка корректируете кривые. Назовем это изменением коэффициентов — немного поменяются цифры в уравнении, связывающем переменные между собой».

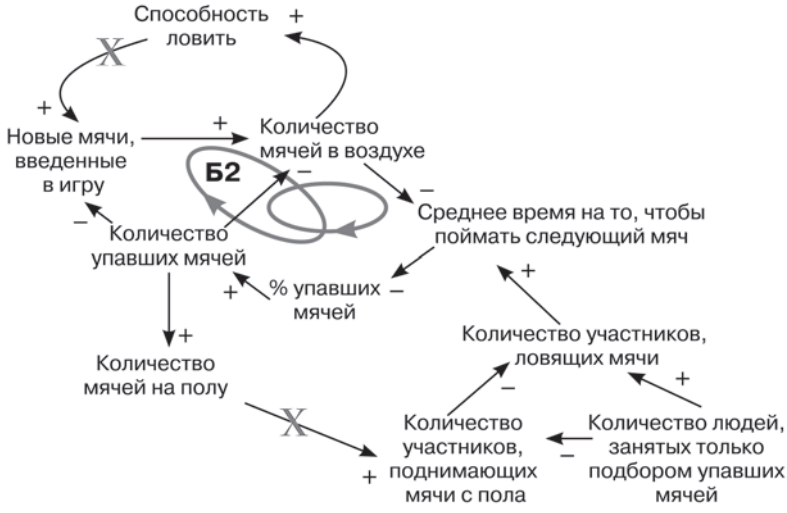
Задайте вопрос: «Какие **структурные** изменения вы могли бы предложить?» Дайте участникам время, чтобы подумать и ответить.

Вот возможные варианты ответов:

- «Игротехник должен перестать вводить новые мячи, как только мы начнем ронять те, что уже в игре»;
- «Мы можем выделить специального человека, чтобы он подбирал упавшие мячи, а другие не отвлекались»;
- «Можно попросить наблюдателей встать за пределами круга, чтобы они выяснили причины наших ошибок».

Объясните группе: «Мы можем произвести два принципиально разных изменения в структуре.

1. Можно исключить усиливающий цикл, который сейчас отвечает за количество мячей в круге. Например, я могу изменить свое представление о вашей способности ловить мячи («*Способность ловить*» на диаграмме). Этот параметр описывает то количество мячей, которое вы можете поддерживать в воздухе. Я перестану вводить новые мячи сразу же, как только кто-нибудь уронит первый мяч. Это разорвет связь от «*Способности ловить*» к «*Новым мячам, введенным в игру*». Так будет исключен цикл У1. Одновременно с этим появится новый балансирующий цикл: чем больше мячей вы уроните, тем меньше останется в круге, и тем больше времени будет приходиться на то, чтобы поймать следующий мяч, поэтому снизится процент упавших мячей, и на полу их будет оказываться меньше.



2. Можно назначить одного-двух человек, чтобы их задачей было только подбирать упавшие мячи, а все остальные участники, даже уронив мяч, оставались бы на своем месте в круге и продолжали ловить дальше. При таком подходе рост числа мячей на полу больше не будет вести к увеличению количества людей, покинувших круг. Численность тех, кто ловит, меняться не будет, а значит, так будет разорван цикл У3 и исчезнет третья фаза графика, описывающая упадок».

Мысленные модели

Задайте группе вопрос: «Какие мысленные модели, по вашему мнению, повлияли на результат?» Дайте участникам время подумать и ответить.

Примеры ответов:

- «Я думал, что наша задача — кидать мячи друг другу как можно быстрее»;
- «Я был уверен, что в круге постоянно должны быть все члены группы».

Системные выводы

Игра **«Групповое жонглирование»** позволяет участникам сделать пять важных выводов о поведении систем.

1. Системы можно рассматривать на разных уровнях восприятия — с точки зрения данных, поведения, структуры.
2. Участники приобретают общие представления о типах и структуре систем.
3. Изучаются три фазы поведения, то, как они сменяют друг друга, — на практике демонстрируется, что такое обратимое доминирование.
4. Действие, которое дает положительный эффект в одной фазе (когда доминирует соответствующий цикл), может привести к ухудшению в другой. Например, добавление в игру большего количества мячей в фазе 1 приводит к тому, что и в воздухе их оказывается больше. Введение новых мячей в фазе 3 приводит к тому, что в воздухе их в итоге остается меньше.
5. Поведение системы определяется ее структурой, а не коэффициентами. Чтобы изменить поведение, необходимо изменить структуру, т. е. добавить или удалить имеющиеся циклы обратной связи.

Выводы о работе в команде

В этом упражнении участники делают также пять важных выводов о том, как нужно учиться работать в команде.

- Необходимо обдумывать задачу заранее, до ее выполнения. Иногда нужно назначить разным участникам разные роли (причем важно их правильно распределить).
- Не следует попадаться в ловушку и уделять внимание только краткосрочным целям, поскольку так вы можете совсем упустить из виду долгосрочные перспективы.
- Перед выполнением задачи лучше потренироваться.
- Следует всегда контролировать время.

- Нужно определить свои максимальные возможности и не превышать их, иначе вы не сможете поддерживать нужный уровень качества. Никто не может выполнять неограниченный объем работы. Какой-то фактор обязательно ограничит количество работы, которую вы можете сделать. Либо вы сами должны установить пределы, либо система сделает это за вас. Но если дело доходит до проявления системных пределов, обычно к этому времени качество уже значительно ухудшилось.

Приложения к другим сферам деятельности

С перегрузкой и чрезмерной занятостью сталкиваются не только те, кто ловит мячики в игре. Подобные структуры, схожие петли обратной связи, но с другими названиями, могут внести хаос в любую сферу нашей жизни. Можно вовлечь участников семинара в подробное, глубокое обсуждение тех областей, где могут встретиться приведенные три цикла, описывающие способность к чему-либо, пределы возможностей и коллапс. Это могут быть и межличностные отношения, и расширение обслуживающей компании, и др.

СВЯЗАННЫЕ УПРАЖНЕНИЯ

Если нужно, чтобы группа подробнее изучила вопросы экспоненциального роста, можно провести вместе с **«Групповым жонглированием»** еще и игру **«Складываем бумагу»** и/или **«Истории в открытках»**.

ИСТОЧНИКИ

Более подробные материалы об уровнях восприятия в системах можно найти в следующих изданиях.

Сенге П., Кэмброн-МакКэб Н. и др. «Школы, которые учатся» (*Senge P., Cambron-McCabe N.* et al. Schools that Learn: A Fifth Discipline Fieldbook for Educators, Parents, and Everyone Who Cares About Education. New York: Doubleday, 2000. С. 80).

Виленский Ю., Ресник М. «Мышление на разных уровнях» (*Wilensky U., Resnick M.* Thinking in Levels: A Dynamic Systems Approach to Making Sense of the World // Journal of Science Education and Technology. 1999. Т. 8, № 1. С. 3—18).

Авторы

Линда Бут Свини — преподаватель и инструктор по системному мышлению, одновременно выступающий в качестве исследователя и писателя. Ее занятия помогают взрослым и детям осознавать, как устроен сложный и переменчивый мир вокруг нас. Ее перу принадлежит несколько книг, в том числе *When a Butterfly Sneezes: A Guide for Helping Children Explore Interconnections in Our World Through Favorite Stories* — сборник сказок, демонстрирующих детям, что в мире все взаимосвязано, и *Connected Wisdom: Living Stories about Living Systems* — книга, в занимательной форме рассказывающая о живых системах. Как автор и разработчик, Линда прилагает усилия к тому, чтобы сделать средства и методы системного мышления доступными самой широкой аудитории. Линда Бут Свини имеет степень доктора педагогических наук, полученную в Гарвардском университете, и растит троих детей. (Более подробная информация доступна на сайте: www.lindaboothsweeney.net.)

Деннис Медоуз оставил академическую карьеру в 2004 г., после 35 лет преподавательской деятельности и работы в качестве профессора и директора исследовательского института. В настоящее время он занимает пост президента Лаборатории интерактивного обучения, создает новые игры, пишет книги, выступает с докладами и проводит семинары для обучения преподавателей из разных стран мира, чтобы помочь им наладить эффективный обмен информацией, повысить квалификацию, освоить новые образовательные методы и разработки. Деннис Медоуз имеет степень доктора наук в области управления и системной динамики, полученную в Массачусетском технологическом

институте, и является соавтором десяти книг, переведенных более чем на 30 языков мира.

Иллюстратор

В книге использованы рисунки и идеи Нэнси Маргулис и Мишель Буз.

ИСТОЧНИКИ

Многие материалы, упомянутые в книге в качестве источников, можно получить, обратившись в компанию *Pegasus Communications*:
Адрес электронной почты: query@pegasuscom.com
Сайт: www.pegasuscom.com

Оригинальное издание книги сопровождается DVD-диском с видеозаписями семинаров по играм, которые проводили в 2004 г. в англоязычных группах Деннис Медоуз и Линда Бут Свини (*The Systems Thinking Playbook, Companion Video*). Если вас интересуют эти материалы, можно обратиться в Институт устойчивого развития: Sustainability Institute, 3 Linded Road Hartland VT 05048, www.sustainabilityinstitute.org. Тел.: +1 (802) 436-1277.