

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Настроение было превосходным. Физик с ученой степенью рассказывал со смехом: «Все были так единодушны! На стороне бургомистра были и обстоятельства, и инициатива граждан, и весь городской совет. Ведь плотность движения автотранспорта в центре города, шум и загрязнение воздуха стали невыносимыми. Поэтому административным решением скорость движения была ограничена до 30 км в час. Более того, для гарантии исполнения проезжая часть была оборудована бетонными ограничителями. Такое решение создало новые проблемы: машины теперь двигались на второй скорости (вместо третьей), еще больше шумя и загрязняя воздух, а прежняя двадцатиминутная поездка за покупками превратилась в получасовую. Следовательно, число машин, одновременно заполнявших центр, резко возросло. Провал? Не совсем. Дело в том, что сложности с осуществлением покупок в центре способствовали тому, что все больше людей стало его просто избегать. Успех? Нет, ведь хотя плотность движения несколько снизилась, шум и загазованность остались значительными. Половина жителей, проживавшая в благополучных районах города, стала делать покупки в ближайшем супермаркете, причем сразу на всю неделю. (Именно в это время стала расти популярность таких более практичных оптовых закупок). Прежде процветавшие магазины оказались на краю банкротства, налоговые поступления значительно снизились. В конечном счете, казалось бы обоснованные решения бургомистра обернулись неудачей, чреватой последствиями, которые еще долго будут осложнять жизнь общины».

Разговор между физиком и дипломированным экономистом происходил одним прекрасным летним утром, когда мы втроем шли по коридору университета в Бамберге на Фельдкирхенштрассе, 21. Этот пример из жизни северонемецкой общины приводился как свидетельство того, что планирование и принятие решений часто не удаются либо из-за недостаточно учитываемых побочных и отдаленных последствий этих решений, либо потому,

что необходимые мероприятия проводятся недостаточно или, наоборот, чрезмерно интенсивно, либо потому, что не принимаются во внимание предпосылки, которые необходимо учитывать в первую очередь.

Оба собеседника прибыли с известного немецкого промышленного предприятия с намерением проверить пригодность разработанных нами компьютерных стратегических игр для обучения персонала на их предприятии. Вначале, естественно, разговор зашел об общих вопросах ограниченности человеческого мышления и действия. Беседа носила отпечаток некоторого высокомерия: ведь недостатки всегда обнаруживаются у *других*, например, у бургомистра северонемецкой общины, управляющего крупного предприятия, который неправильной бизнес-политикой поставил предприятие на грань разорения, у политиков, профсоюзных руководителей и других подобных им людей. Мы сами могли бы справиться лучше, если бы взялись за дело. Таково было невысказанное предположение.

Спустя два часа настроение заметно испортилось. Оба господина как раз закончили игру в планирование. Задача состояла в создании для племени моро, проживающего где-то в Западной Африке, лучших условий жизни. Моро — полукочевое племя в области Захель, которое перемещается со своими стадами скота от одного водоема к другому. Кроме того, они немного занимаются возделыванием проса. Дела идут не очень-то хорошо. Смертность новорожденных высока, ожидаемая продолжительность жизни довольно низкая. На почве их специфической формы хозяйствования вновь и вновь возникает голод. Короче, их ситуация достойна сожаления. Итак, нужно что-то сделать для моро. В распоряжении имеются деньги. Можно кое-что предпринять против мухи цеце, сильно досаждающей стадам крупного рогатого скота. Она распространяет сонную болезнь, а это — одна из главных причин смертности скота, препятствующая увеличению его поголовья. Можно основать службу здоровья для моро, улучшить выращивание проса с помощью удобрений и новых сортов зерна, можно бурить более глубокие колодцы и с помощью оросительных систем увеличить площадь пастбищ и т.д. Конечно, игра по планированию проходила не в настоящей области Захель. Она была реализована на компьютере, который моделировал соответствующую африканскую реальность.

Профессиональный экономист и физик с усердием принялись за работу. Они добывали информацию, внимательно рассматривали карту с территорией моро, обдумывали возможности, отвергали решения, планировали новые мероприятия и, в конце концов, приходили к определенным решениям. Эти решения передавались компьютеру, который затем рассчитывал последствия их действий.

За считанные минуты проходили годы. Компьютер работал подобно ускорителю времени. Через двадцать (смоделированных) лет и два (настоящих) часа настроение стало, как уже было сказано, довольно мрачным. Физик прокомментировал сообщение моделирующей системы об убывающей эффективности источников и колодцев в стране моро с плохо сдерживаемым раздражением: «Коллега, ведь я с самого начала считал, что увлечение бурением глубоких колодцев не приведет ни к чему хорошему. Я решительно настаивал на этом уже на седьмом году (компьютерной игры)!»

Экономист тем же тоном отвечал: «Я что-то не помню об этом! Вы даже давали советы, как наиболее эффективно делать глубинное бурение колодцев. Впрочем, Ваша идея об организации здравоохранения также оказалась не особенно разумной».

Действительно, основания для этого спора были — безнадежное состояние моро. Вначале условия жизни племени заметно улучшились, но затем стали быстро ухудшаться. За два десятилетия численность моро удвоилась. Благодаря отлично налаженному медицинскому обслуживанию существенно сократилась смертность, особенно среди грудных детей. Правда, на двадцатом году полностью исчез крупный рогатый скот, поскольку пастбища были практически уничтожены. На первом этапе поголовье сильно увеличилось, так как велась успешная борьба с мухой цеце. Одновременно значительно расширились пастбищные угодья за счет бурения новых колодцев. Использовались имевшиеся первоначально в избытке грунтовые воды. Однако постепенно пастбищ стало не хватать. Луга истощились, от голода скот объедал корни, уменьшился растительный покров. Бурение дополнительных колодцев помогло только на короткое время, а затем привело к исчезновению оставшихся запасов грунтовых вод. В конце концов население оказалось в безвыходной ситуации. Спасти моро можно было только помощью извне.

Почему же возникла такая катастрофическая ситуация? Конечно, два академически образованных господина не являлись специалистами в области помощи развивающимся странам. Однако, с другой стороны, первоначально они чувствовали себя способными решить проблемы и имели наилучшие намерения. Почему же все пошло вкривь и вкось? Так, они бурили колодцы, не думая, что грунтовые воды — плохо восполнимый ресурс; создали эффективную систему здравоохранения, но не учли, что неизбежное следствие этого — увеличение продолжительности жизни людей и снижение смертности новорожденных, а в целом — рост численности населения. Одновременно с заботой о здоровье населения необходимо было подумать и о регулировании рождаемости. Решая насущные проблемы, оба специалиста не задумывались над сложностями, которые возникнут вследствие их действий. Образно говоря, они вытаскивали телегу из одной канавы, чтобы тотчас с воодушевлением загнать ее в другую. Все тщательно продуманные мероприятия привели лишь к необходимости кормить возросшее население значительно меньшими ресурсами. В сущности, ситуация еще более осложнилась. Без помощи извне все закончилось бы большим голодом.

Следует заметить, что стратегическая игра «Моро» не содержит никаких особых подвохов. Для успешной работы не требовалось специальных знаний. В сущности, все происходящее объяснялось очень просто. Если бурят колодцы, то нужны грунтовые воды. Если они не пополняются (а как могут интенсивно пополняться грунтовые воды на южной окраине Сахары?), бурение прекращают. Конечно, задним числом это очень легко понять. Смущение при неудачах в стратегической игре «Моро» объясняется именно простотой эффектов. Если бы ставилась задача получить нечто непредвиденное, требующее специальных профессиональных знаний и сложных мыслительных ходов, то неудачи не смущали бы никого. Однако все обстоит по-другому: человеку не удается справиться с чем-то само собой разумеющимся. Именно это и произошло.

«Политика развития моро» в исполнении двух умных людей показывает, какие трудности возникают даже у подготовленного человека при работе со сложными системами. При этом экономист и физик никоим образом не были более слабыми «прогнозистами», чем другие люди. Нижеследующая выдержка из газеты

подтверждает, что они вели себя примерно так же, как и специалисты в реальных ситуациях.

### *Эксперимент с голодом*

(Hamburger Abendblatt, воскресенье 28/29.12.1985).

Тарина Клейн и Юрген Йоревфович описывают в своем репортаже «Рукотворная пустыня» (сегодняшняя передача ZDF) серьезный по своим последствиям промах в области помощи развивающимся странам. Рецепт действенной борьбы с голодом в районах дельты реки Окаванго в Южной Африке был прост, но недалёковиден. В соответствии с планами ученых, стада диких животных были вытеснены полезными домашними животными; скудная земля была приспособлена для производства говядины. При этом провели успешную борьбу с мухой цеце, заражавшей смертельной болезнью определенные породы скота.

Вначале все шло так, как и планировалось, но вскоре в этот район потянулись тысячи животноводов. Последствия: животные в связи с перегрузкой пастбищ начали голодать, а из-за отсутствия дождя плодородная прежде земля под палящим солнцем превратилась в песок и пыль.

Наш мир представляет систему взаимодействующих между собой подсистем. Обывателю во времена Гёте было все равно, «воюют ли там в Турции народы». Сегодня это тревожит нас, так как политическая ситуация даже в самых отдаленных уголках Земли непосредственно или опосредованно затрагивает всех.

В мире взаимодействующих подсистем, если мы хотим добиться успеха, необходимо мыслить системно. Франкенвальд имеет отношение к Бамбергу, поскольку Бамберг получает оттуда питьевую воду. Поэтому во Франкенвальде построены плотины и созданы водохранилища. Бамберг — относительно безвредный партнер. Однако Франкфурт-на-Майне, потребляющий много воды, понижает уровень грунтовых вод в Верхнем Фогельсберге и на гессенских виноградниках. Какое дело раньше было крестьянину из Верхнего Фогельсберга до жителя Франкфурта? Никакого, а сегодня — большое. Какое отношение к нам имели религиозные войны между мусульманами сорок лет тому назад? Явно никакого! Однако сегодня мы постоянно сталкиваемся с такого рода глобальными связями и должны все больше и больше учитывать их. Хотим мы того или нет, мы вынуждены мыслить в понятиях глобальных взаимосвязей.

По-видимому, в ходе эволюции механика человеческого мышления была однажды изобретена для того, чтобы решать текущие проблемы. Необходимо было заготовить дрова на зиму; подумать, как загнать табун лошадей в ущелье или построить ловушку для мамонта. Все это текущие, ситуативные проблемы, и большей частью их значение не выходит за пределы их самих. Потребность в дровах некоего племени каменного века не вредила лесу, как и их охота не отражалась на состоянии диких животных.

Конечно, могли быть исключения. По некоторым данным, в доисторические времена на ряд видов зверей усиленно охотились, что привело к их уничтожению. Однако в целом у наших предков не было необходимости думать о более глубоких связях. Человеческий дух играл роль «аварийного мастера». Он применялся в исключительных случаях для разрешения ситуаций, которые невозможно было решить с помощью обычая или традиции. Затруднения преодолевались (или не преодолевались), и на этом дело заканчивалось. Редко возникала необходимость думать о том, что лежит за ситуацией, а также потребность включать возникшую проблему в контекст других. Для нас же, напротив, это является правилом. Как же обстоит дело с нашим повседневным мышлением? Соответствует ли наше сознание требованиям «мышления в системах»? Какие ошибки мы совершаем при решении проблемы не только здесь и сейчас, но и тогда, когда необходимо учитывать побочные обстоятельства и отдаленные последствия?

Эта книга — об особенностях нашего мышления при работе со сложными ситуациями, которые чреватые косвенными и отдаленными последствиями. Я буду описывать ошибки, тупики, обходные пути и затруднения, встречающиеся у людей при попытках действовать в сложных (проблемных) ситуациях. Однако речь не только о мышлении. Мышление всегда включено в целостный контекст психических явлений. Не существует мышления без эмоций. Например, человек сердится, если не решается какая-либо проблема. Гнев, в свою очередь, влияет на мышление. Мышление встроено в контекст чувств и эмоций, воздействует на этот контекст и само находится под его влиянием.

Мышление также всегда включено в систему ценностей и мотивов личности. Большой частью люди думают не просто так, а для достижения определенных целей, которые берутся из систе-

мы ценностей или актуальной мотивации индивидуума. Здесь возникают предпосылки конфликта: «Я против любого рода принуждения! ... Однако если некоторые инфицированные СПИДом люди категорически отказываются это учитывать при своих сексуальных контактах?...». Конфликт между высшими ценностями и считающимися необходимыми мероприятиями может привести к удивительным «вывихам» мышления: «Бомбы для мира!» Первоначальная ценность обращается при этом в свою противоположность.

«Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas!» («Пусть нет сил, желание все равно похвально»). На это могут возразить: «Что же вы тогда хотите от мышления? Оно тут совсем ни при чем! Важны мотивы и намерения, которые стоят за мышлением. Оно обладает лишь служебной функцией и помогает при реализации намерений. Если же вы хотите добраться до основ неполадок в нашем мире, то должны разобраться в скрытых мотивах и намерениях!».

Такое понимание опирается на широкую поддержку. Люди, особенно в области политической аргументации, склонны отделять намерения и мотивы от мышления и действий. Недавно в газетах писали об исследовании политических взглядов немецких студентов. Так, например, широкую поддержку у студентов получило мнение: «Идея коммунизма сама по себе хороша, только с реализацией, к сожалению, ей не везет». В их глазах «благие намерения» остаются похвальными, даже если претворение их в жизнь приводит к негативным последствиям.

(Конечно, нельзя сравнивать проект нового автомобильного двигателя и проект общества. Последний, если он вообще возможен, неизмеримо сложнее! Однако, по-моему, и в проектах общества, наряду с благими намерениями, должны присутствовать знания и анализ.)

При рассмотрении нашего политического окружения отчетливо видно, что мы буквально засыпаны «благими намерениями». Однако не все зависит только от них. Замыслы должны сопровождаться способностью их осуществлять. Лелеяние благих намерений — это в высшей степени несложная умственная деятельность. С разработкой планов по реализации выношенных целей дело обстоит иначе. Для этого требуется интеллект. *Одна лишь похвальность намерений никоим образом не ведет к их осуще-*

ствлению, даже наоборот!

По-моему, большой вопрос, что принесло миру больше несчастий: «благие намерения + глупость» или «дурные намерения + интеллект»? Ведь люди с благими намерениями обычно мало колеблются, приступая к реализации своих целей. Таким образом, неспособность, которая в ином случае не проявилась бы, становится опасной, и в конце раздается удивленное и обескураженное восклицание: «Мы этого не хотели!».

Не часто ли как раз сознание благих намерений освящает использование весьма сомнительных средств? У людей с «благими намерениями» отсутствуют угрызения совести, которые иногда притормаживают действия у их ближних с «плохими намерениями». То и дело говорится, но редко бывает услышано, что абстрактное желание уготовить всем людям рай на Земле — это лучший путь к созданию конкретного ада. Это тесно связано с «благими намерениями», которые некомпетентно воплощаются в действии. (Ведь хорошего нужно, конечно же, добиваться любой ценой!)

«Мы стремимся к такому порядку вещей, при котором все низкие и жестокие страсти будут скованы, все благотворные порывы будут пробуждены законами; честолюбие будет подчинено желанию добыть славу и послужить Родине; благородство будет вырастать только из равенства; гражданин подчиняется магистрату, магистрат — народу, а народ — справедливости; Отечество охраняет благополучие каждого отдельного гражданина, а каждый гражданин гордится процветанием и славой Отечества; души растут в постоянной атмосфере республиканских чувств, питаюсь потребностью заслужить уважение великого народа; искусства становятся украшением свободы, которая их облагораживает, торговля — источником общественного изобилия, а не только огромного богатства отдельных семей.

Мы хотим в нашей стране заменить эгоизм моралью, честь — порядочностью, привычки — принципами, вежливость — обязанностями, тиранию моды — господством разума, презрение к неудачам — презрением к порокам, наглость — гордостью, тщеславие — величием души, любовь к деньгам — любовью к славе, хорошее общество — хорошими людьми, интриги — заслугами, эстетство — гением, видимость — истиной, скуку сладострастия — привлекательностью счастья, ничтожность величайших — величием людей, легкомысленный и жалкий народ — великодушным, сильным и счастливым народом, то есть заменить всю смехотворность монархии всеми добродетелями

и чудесами республики ...

... и когда распространится наше дело, омытое нашей кровью, мы увидим засиявшие утренние зори всеобщего счастья... Это наше честолюбие, это наша цель».

Звучит хорошо! Однако при внимательном прочтении этого документа многое заставляет задуматься. Что, например, скажут жертвы этих идей «с кровью»? Увидят ли они «утренние зори всеобщего счастья»? Будет ли торговля «источником общественного изобилия», если изъять приводной ремень частного эгоизма (а именно, стремление к «огромному богатству отдельных семей»)?

Не случится ли так, что тот, для кого честолюбие действительно состоит лишь в том, чтобы «добыть славу и послужить Родине», именно поэтому почувствует себя «благороднее» тех, кто не в такой степени воодушевлен этим честолюбием. Ведь он делает то, что должен, а другие нет. А если благородство «вырастает только из равенства», не придет ли он к идее своего особенного «равенства»? «Все звери равны! Но некоторые равнее других!» Так описывал Джордж Оруэлл в «Ферме животных» *вторую* редакцию революционного кодекса революционных животных. Он хорошо понимал, какими могут быть последствия реализации целей, подобных приведенным выше «Принципам политической морали».

Гуманность, которая ведет к негуманности во имя ее! В чем причина этого? Здесь уместно вспомнить наших физика и экономиста, которые хотели даровать морода счастливое будущее. А что вышло? Сначала хотят, затем делают, а потом не получается. Где коренятся причины неуспеха? Конечно, не в самом человеке! Не из-за собственной близорукости и недостаточного кругозора проваливается хороший план. Как это возможно? Были же наилучшие намерения! Дело заключается в ком-то *другом*! Это он все испортил! У него были глупые идеи с глубокими колодцами! Видно, что в лаборатории легко можно получить то, что в реальности приводит к множеству более фатальных последствий.

Процитированные выше «Принципы политической морали» принадлежат Максимилиану Робеспьеру, во время правления которого (с конца 1793 по начало 1794 года) террор гильотины достиг в революционной Франции наивысшей точки. Случайность?

Ход истории сложен как лабиринт. Умозаключение: «У меня были лучшие намерения, и все же ничего не удалось! Следовательно, виноват кто-то другой!» — слишком простое и ничего не объясняет.

В этой книге описывается связь мышления с чувствами и желаниями человека при решении сложных проблем. Я расскажу о результатах предпринятых нами экспериментов по выявлению характеристик планирования и принятия решения человеком в сложных ситуациях. В этих экспериментах мы пользовались специфическим методом. Само собой разумеется, что при исследовании планирования и принятия решений нужно взглянуть в реальность. Требуется подробное изучение деятельности планирования и практических действий реальных политиков, профсоюзных менеджеров, руководителей фирм. Однако при этом возникают свои сложности. Таким способом можно описать только единичные случаи, с трудом поддающиеся обобщению. Кроме того, реальные решения большей частью плохо документированы, их процесс практически невозможно реконструировать. Нередко сообщения о реальных процессах принятия решений ненамеренно искажают или даже специально фальсифицируют их.

Трудности исследования мышления в реальных ситуациях преодолевались следующим образом: мы перенесли действительность в компьютер. Компьютерная техника позволяет моделировать сложную реальность, например, маленький город или пруд со всей его физикой и химией, флорой и фауной, и даже запутанные ситуации принятия политических решений. Компьютер предоставляет исследователю возможность воспроизведения почти любых сложных ситуаций. В психологии это позволяет экспериментально изучать процессы, наблюдаемые только в единичных случаях. С помощью смоделированных сценариев можно точно наблюдать и протоколировать поведение испытуемых, находящихся в сложной политической ситуации.

«Великие» события и выдающиеся решения — всегда единственные в своем роде. Задним числом можно долго рассуждать о том, что то или иное событие могло бы привести к тому или иному решению. Однако выяснить, так ли это, строго говоря, невозможно. Компьютерный сценарий помогает и в этом.

Конечно, такой сценарий всегда носит игровой характер; это несерьезная ситуация, как можно подумать. Однако большинство

испытываемых воспринимали наши «игры» очень глубоко и с большим волнением следили за последствиями собственных действий. Игры могут приниматься глубоко всерьез — мы знакомы с этим даже по воскресным играм в «Монополию» в семейном кругу.

Я не хотел бы забегать вперед. Само чтение книги даст достаточно стимулов для раздумий над тем, что из результатов следует принимать всерьез, а что нет. Мрачные параллели с действительными событиями вызывают, например, вопрос: следует ли оценивать как «черный юмор» то, что в игре по планированию мероприятий по санированию обанкротившейся фабрики один из испытываемых обдумывает возможность расстрелять «за саботаж» каждого рабочего, на станке которого обнаружатся неполадки?

Смоделированная на компьютере реальность позволяет сделать видимой подоплеку процессов планирования, решения и суждения, доселе недоступную для прямого наблюдения. Таким способом психологические детерминанты этих процессов обнаружить легче, чем путем реконструкции «настоящей» действительности. В последние годы подобные компьютерные игры широко использовались нами для изучения процессов планирования и принятия решений индивидами и группами. В этой книге мне хотелось представить и проинтерпретировать некоторые результаты наших исследований. Полагаю, что они прояснят психологическую основу планирования и принятия решения человеком.

Многообразие проблем мировой цивилизации часто вызывает к «новому мышлению». Фредерик Вестер (Vester, 1984) говорит о «сетевом мышлении», которое учитывает взаимодействия различных подсистем нашего мира. Другие авторы настаивают на осмыслении восточной мудрости, которая каким-то чудом поможет справиться с проблемами гонки вооружений, экологии, обеспечения энергией, терроризма.

В этой книге вы найдете много примеров «несетевого мышления» и обнаружите, что его причины часто весьма просты и что с ними можно разобраться без всякой «восточной мудрости». Возможно, поможет, как предлагается в этой книге, несколько больше подключать рассудок к решению проблем.

## **2. НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ**

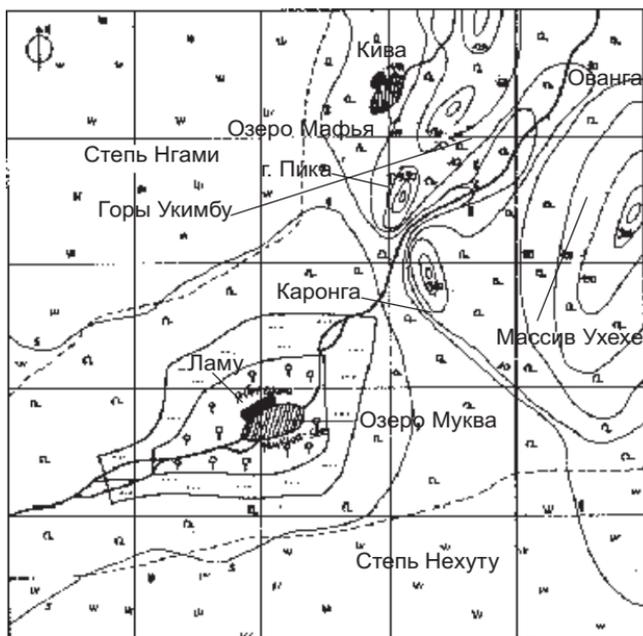
## Прискорбная судьба Таналанда

Таналанд — это область где-то в Восточной Африке. Через центр Таналанда протекает река Ованга, впадающая в озеро Муква. Рядом с ним находится местечко Ламу, окруженное фруктовыми плантациями, садами и лесным массивом. В Ламу и его окрестностях проживают тупи — племя, занимающееся земледелием и садоводством. На севере и юге — степные области. В районе Кива, расположенном на севере, живут моро — кочевники, разводящие крупный рогатый скот и овец. Кроме этого, они занимаются охотой.

Таналанд не существует в действительности. Мы изобрели эту страну для компьютерного моделирования ее природы, популяций людей, животных и их взаимосвязей.

Рис. 1. Таналанд

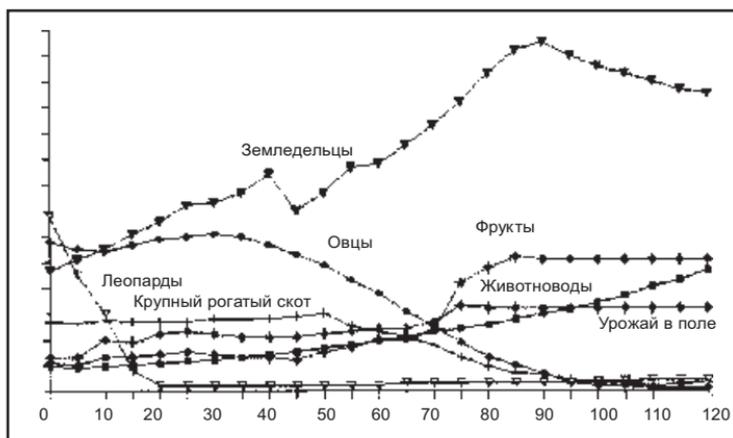
Перед 12 испытуемыми была поставлена задача заботиться



о благополучии населения Таналанда и всего региона. Им были

предоставлены диктаторские полномочия. Они могли разрабатывать и реализовывать самые различные замыслы и осуществлять их относительно последовательно: регулировать деятельность, связанную с охотой; улучшать плодородие полей и фруктовых плантаций; прокладывать ирригационные системы; строить плотины; электрифицировать весь регион или провести механизацию, закупив тракторы. Испытуемые имели возможность осуществлять мероприятия по контролю над рождаемостью, улучшать медицинское обслуживание и делать многое другое. Они должны были шесть раз в любой выбранный ими момент времени получить информацию, спланировать мероприятия и принять решения. С помощью этих шести пакетов мероприятий испытуемые должны были определять судьбу Таналанда в течение десяти лет. Количество возможных мероприятий в каждый из этих шести моментов вмешательства не ограничивалось. Естественно, испытуемые в каждой новой фазе могли учитывать результаты, успехи и неудачи предшествующих фаз, отменять или модифицировать ранее принятые решения.

Рис. 2. Результаты среднего испытуемого в Таналанде

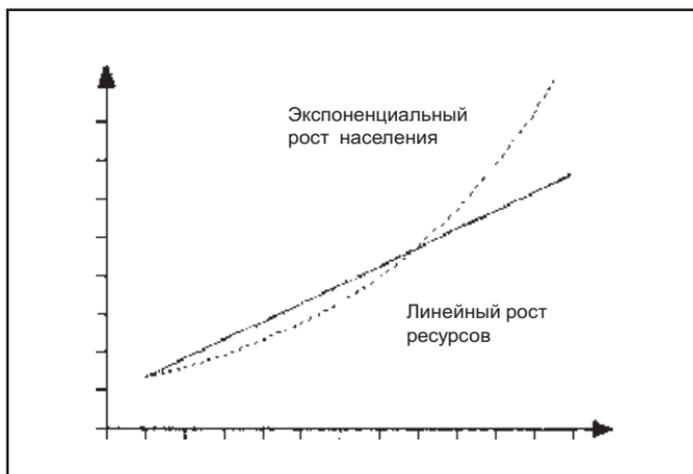


На рис. 2 представлен результат «управляющей деятельности» среднего испытуемого. Численность населения тупи (земледельцев) сначала возросла, что связано с улучшением питания и хорошим медицинским обслуживанием. Благодаря этому повы-

силась рождаемость и снизилась смертность населения. Ожидаемая продолжительность жизни в целом повысилась. После первых трех сессий большинство испытуемых уверовали, что в состоянии справиться с проблемой. Они не чувствовали, что своими решениями заложили бомбу замедленного действия. Для них полной неожиданностью оказался голод, практически неизменно разражающийся в последующие годы.

У среднего испытуемого (рис. 2) неотвратимый катастрофический голод наступает где-то на 88-м месяце. Правда, проблема не стоит так остро у скотоводов племени моро, находящихся на более низкой ступени развития, как у земледельцев тупи, в полной мере ощутивших последствия искусственного удобрения почвы и медицинского обслуживания. Как обычно, стоявшие вначале проблемы (здесь: обеспечение продуктами питания и медицинское обслуживание) были решены. Однако испытуемые при этом не увидели отдаленных последствий своих действий и вытекающих из них новых проблем.

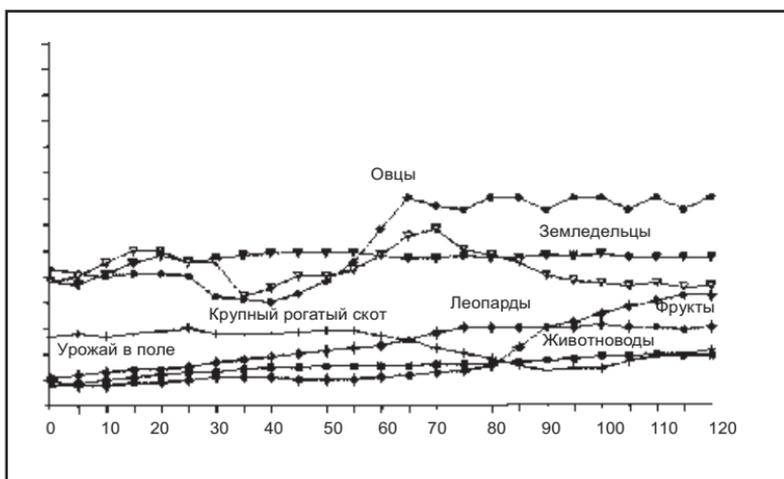
Рис. 3. Катастрофические случаи: линейный рост ресурсов при экспоненциальном росте населения



Положение неизбежно складывалось бедственное, поскольку линейному и асимптотически возрастающему предложению продуктов питания противостоял экспоненциальный рост численности

населения. Динамика обеих величин схематически показана на рис. 3. Вначале предложение продуктов питания на основе искусственного удобрения, глубокой вспашки с помощью моторизованных плугов и тракторов явно превышает спрос. Однако численность населения растет вначале медленнее, но потом намного быстрее, чем предложение продуктов питания. Это неизбежно приводит к катастрофе. (Ее можно также назвать «мальтузианской катастрофой»). Британский экономист Томас Роберт Мальтус (1766—1834) полагал, что такая катастрофа уготована всему человечеству. Сегодня этот постулат считается ошибочным, что, однако, не исключает возникновения локальных случаев подобных катастроф. См. об этом, например, Birg (1989).)

Рис. 4. Результаты единственного успешного испытуемого в Таналанде



Бывало и иначе. На рис. 4 показаны результаты другого испытуемого. Мы видим, что стабилизировать ситуацию в Таналанде было вполне возможно. Испытуемый достиг (не без трудностей) стабилизации численности населения и некоторого повышения жизненного стандарта. Здесь не было с самого начала той резко позитивной динамики развития, сменившейся затем негативной, как у большинства участников эксперимента (рис. 2). У этого испытуемого (рис. 4) показатели и численности населения и обес-

печенности продуктами питания стабилизировались на высоком уровне.

Каковы же были причины успеха и неуспеха? Они заключались не в том, что «хороший» испытуемый обладал некоторыми профессиональными знаниями, отсутствовавшими у других. У Таналанда нет проблем, преодолеть которые возможно только с помощью специальных знаний. Успех или неуспех зависят скорее от определенных «фигур мышления». В системе, которую представляет собой Таналанд, нельзя делать лишь что-то *одно*. Всегда приходится делать многое одновременно, хочешь того или нет. Рис. 5 иллюстрирует это. Доходы от пашен и садов в Таналанде низки, прежде всего потому, что мыши, крысы и обезьяны берут значительные «аналоги» с этих доходов. Поэтому желание сократить численность «вредителей» охотой на них и с помощью ядохимикатов было естественным. Эта мыслительная фигура представлена на рис. 5 слева, а реальные последствия — на рис. 5 справа. Сокращение численности мелких грызунов и маленьких обезьян на начальном этапе положительно сказалось на доходах от земледелия и садоводства. Однако одновременно стали беспрепятственно размножаться насекомые, ранее представлявшие собой добычу мелких млекопитающих. Кроме того, лишаются части своей добычи крупные хищники породы кошачьих, что вынуждает их «обращаться» к поголовью домашнего скота. Сокращение численности мелких грызунов и обезьян не только не приносит пользы, но и вредит. Таким образом, игнорирование побочных и отдаленных влияний — *одна* из основных причин неуспеха, который постиг большую часть наших испытуемых.

Однако есть и другие причины. На рис. 6 показано соотношение трех процессов — «принятие решений», «размышление об общем положении и возможных решениях» и «постановка вопросов». Мы сосчитали количество этих категорий в «мыслях вслух» испытуемых во время шести сессий. Видно, что относительные частоты этих событий изменяются во времени. В первой сессии по частоте явно преобладают «показатели ориентировки», а именно вопросы и размышления о ситуации и возможных решениях. Всего на эти две категории приходится приблизительно 56% всех элементов протокола, около 30% — на непосредственную деятельность по решению, а 14% — на другие категории.

Рис. 6. Решения, рефлексии и вопросы: динамика в течение шести сессий

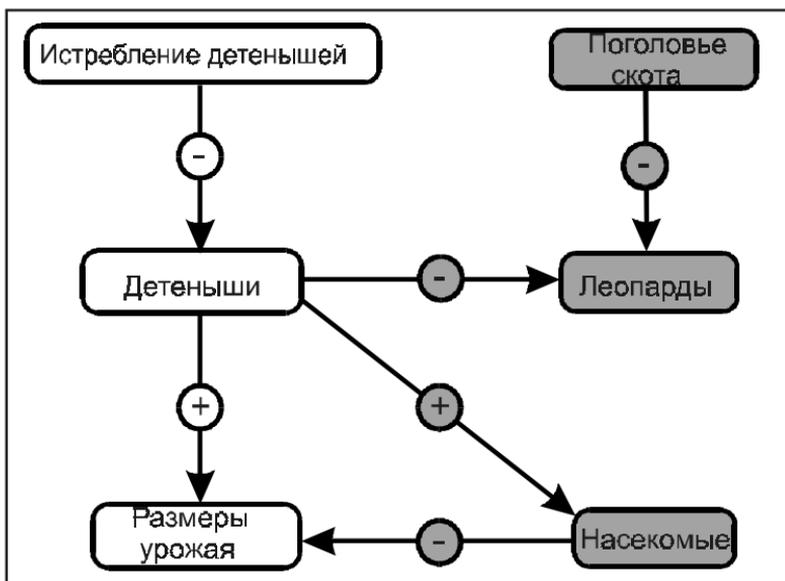


Рис. 5. Линейное мышление и переплетение фактических влияний



После первой сессии спектр поведения испытуемых существенно меняется. Относительная частота элементов протокола, касающихся анализа ситуации, становится все меньше, а относя-

щихся непосредственно к решениям — все больше. Испытуемые в течение шести сессий превращаются из нерешительных «философов» в готовых к решениям «деловых людей». По-видимому, они полагали, что с помощью вопросов и размышлений уже получен достаточно точный образ ситуации, больше не нуждающийся в коррекции путем дальнейшего сбора информации или аналитической рефлексии событий. Испытуемые сочли, что в их распоряжении есть методы, необходимые для управления Таналандом. Они ошиблись!

Экспериментальные сессии становились все короче, что отчетливо видно по числу элементов протокола в отдельных сессиях. На рис. 7 представлено среднее число элементов протоколов 12 испытуемых в 6 сессиях. В первой для описания поведения испытуемых в среднем потребовалось почти 50 элементов протокола, а в третьей-пятой сессиях — лишь около 30 элементов. Испытуемые в первых опытах выработали свой стиль взаимодействия с Таналандом и больше не меняли его. Однако их конечный неуспех подтверждает, что уместнее было бы как раз больше размышлять и меньше делать.

Примечательны и следующие феномены у наших испытуемых

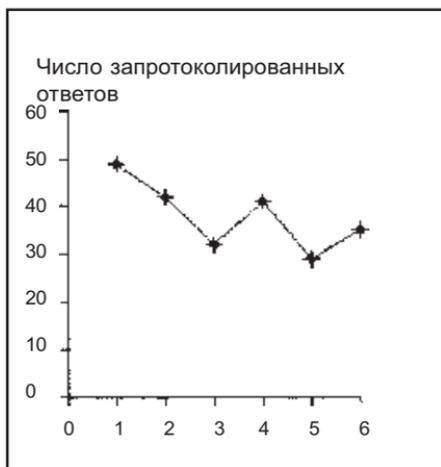


Рис. 7. Число элементов протокола в опытах с Таналандом

в Таналанде, если их рассматривать с точки зрения причин успеха и неуспеха. Так, у некоторых испытуемых в проблемных ситуациях наблюдалось определенное переформулирование проблем. Это происходило неосознанно, просто вкрадывалось в размыш-

ления. Например, один испытуемый решил оросить большие пространства степи Нехуту. С крупными затратами был построен канал от реки Ованга, вниз по Нехуту. В самой степи необходимо было создать целую систему более мелких оросительных каналов для распределения подведенной сюда воды. Осуществление этого проекта потребовало больших затрат денег, материалов и рабочей силы. Это вызвало существенные затруднения: то несвоевременная доставка материалов на место, то недополучение запланированных на работы средств и др. В результате испытуемый был полностью поглощен этой проблемой. Сообщения (экспериментатора) о том, что наступил сильный голод и многие жители уже ослабли от недоедания или даже умерли, испытуемый прокомментировал: «Да, да! Однако как обстоят дела со строительством большого обводного канала в степи Нехуту?» О голоде он больше не вспоминал.

Конечно, это лишь отдельный случай! Но так ли это? Параллели с событиями в «настоящей» реальности оказались настолько явными, что нам показалось важным исследовать условия развития подобных процессов.

У некоторых испытуемых проявлялись выраженные циничные реакции на повторяемые сообщения о голоде (к счастью, только компьютерном). Сначала это обычно вызывало смущение, но после тщетных усилий справиться с проблемой испытуемые приходили к высказываниям типа: «Они должны потуже затянуть пояса и думать о своих внуках!»; «Все когда-нибудь умрут!»; «Умирают ведь в основном старые и слабые, а это хорошо для структуры населения!»

Конечно, такие реакции в игровых ситуациях можно считать за дерзко-циничные промахи, которые не настолько серьезны, как кажется. Однако вновь и вновь бросается в глаза параллель с фактическими событиями: беспомощность как побудитель цинизма!

Наряду с реакциями беспомощности и тенденциями ухода среди испытуемых мы обнаружили явно наслаждавшихся «властью» над Таналандом и очень хорошо вжившихся в роль квазидиктаторов. Один из них с устремленным вдаль взглядом полководца приказывал: «50 тракторов на корчевку в южные леса!» И было видно, как в воображении испытуемого поднимались запыленные знамена наступающих на юг колонн тракторов.

Опыт с Таналандом проходил только с 12 участниками и

поэтому дал, скорее, обобщенные результаты и почти не заслуживал названия «эксперимент». Нам стало понятным взаимодействие мышления, системы ценностей, эмоций и настроений в организации действия. Мы поняли, что все это необходимо исследовать в комплексе. Параллели с реальными событиями были очевидны:

- действия без предшествующего анализа ситуации;
- неучет отдаленных и побочных последствий;
- неучет структуры протекания процессов;
- методизм: испытуемые уверены в правильности своих действий потому, что не видят отрицательных эффектов;
- уход в беспочвенное прожектерство;
- развитие циничных реакций.

Опыт имел так много общего с «настоящей» реальностью, что мы убедились в необходимости дальнейших исследований реакций наших испытуемых.

## Не столь прискорбная судьба Лоххаузена

Лоххаузен — маленький город с населением примерно 3700 человек, находящийся где-то в Среднегерманских горах. Основным производством, дающим работу и хлеб большинству жителей Лоххаузена, является городская часовая фабрика. Кроме того, в городе есть и другие учреждения: магазины, банк, практикующие врачи, маленькие гостиницы и т.д.

Лоххаузен, как и Таналанд, не существует в реальности. С помощью компьютера мы смоделировали главные связи этого выдуманного городка, получив новую динамичную модель для исследования характеристик мышления и планирования у испытуемых. Однако на этот раз на роль «бургомистра» Лоххаузена пробовались не 12, а в общей сложности 48 испытуемых.

Итак, участники эксперимента могли «реально» делать то, о чем большинство людей хотя бы однажды теоретизирует, сидя за столом — делать политику. Им также была предоставлена фантастическая возможность управлять судьбой маленького города почти диктаторски на протяжении 10 лет. В течение этого времени лоххаузенцы, даже рассерженные правлением своего бургомистра, не могли переизбрать его. Главное промышленное предприятие региона (часовая фабрика Лоххаузена) было мунци-

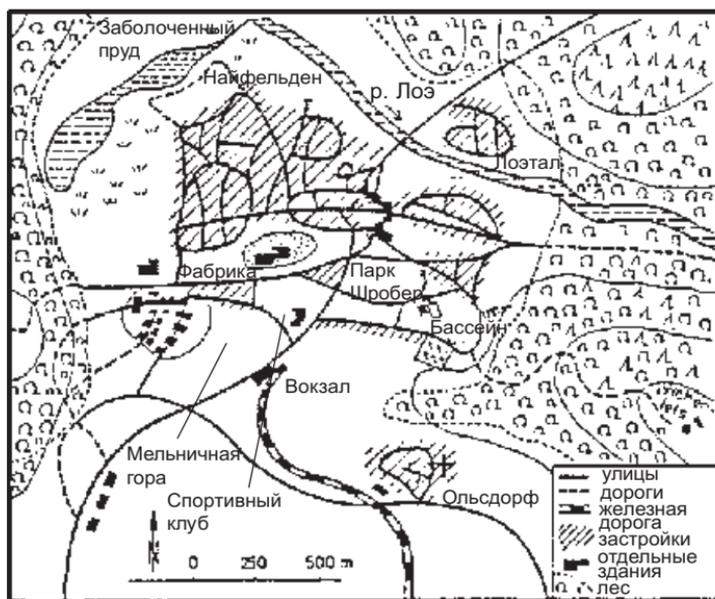


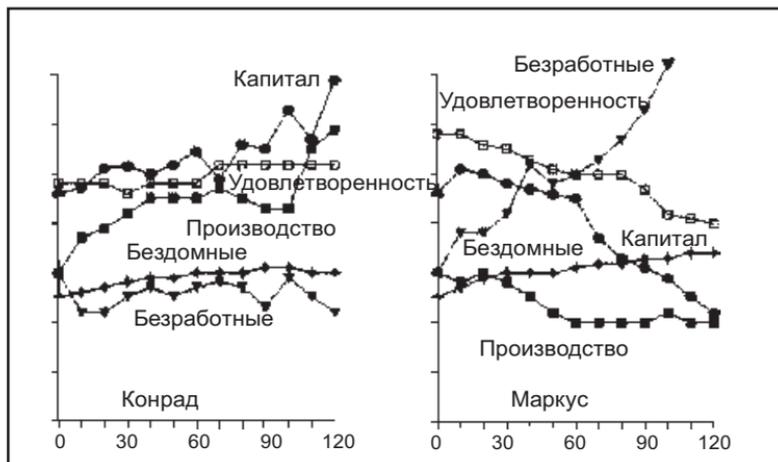
Рис. 8. План города Лоххаузена

ципальным, поэтому бургомистр со своими диктаторскими полномочиями мог существенно влиять на экономическую судьбу города. Кроме того, он мог в большей, чем обычный бургомистр, степени вмешиваться в налоговую систему Лоххаузена. Как и в Таналанде, испытуемым предоставлялась значительно большая свобода действий, чем это обычно бывает в «настоящей» реальности. Таким образом, создавались оптимальные предпосылки для успеха. Однако не для этого мы давали нашим испытуемым расширенные права. Скорее, мы хотели стимулировать максимально разнообразное поведение и выявить в том числе те тенденции, которые в «настоящей» реальности часто заглушаются «давлением обстоятельств» и поэтому остаются скрытыми или проявляются только в экстремальных ситуациях, когда рушатся многие навязанные стереотипы.

Что же показал Лоххаузен? Одна часть испытуемых справилась со своей ролью политика вполне удовлетворительно, а другая — не столь успешно. На рис. 9 показаны результаты двух испытуемых, которых мы назвали Конрадом и Маркусом. На гра-

фиках отражена динамика пяти наиболее важных показателей системы на протяжении 10 лет (или 120 месяцев). В связи с тем, что речь идет не о точных данных, кривые нанесены приблизительно. Однако масштабы обоих графиков одинаковы.

Рис. 9. Изменение пяти критических показателей в Лоххаузене у «хорошего» (Конрад) и «плохого» (Маркус) испытуемых



Видно, что «электронные» жители Лоххаузена могли быть вполне довольны управляющей деятельностью бургомистра Конрада. Капитал городка в течение всех 10 лет явно увеличивался, как и продукция городской часовой фабрики. Численность безработных незначительно отклонялась от нулевой точки. Число ищущих жилье сначала слегка поднялось, а затем вновь опустилось, так что и здесь не возникло никакой критической ситуации. (Строительство и распределение жилья были исключительно прерогативой бургомистра). Естественно, все эти позитивные результаты стабильно повышали удовлетворенность жителей деятельностью бургомистра Конрада.

(Читатель может спросить, как в нашей компьютеризированной игре моделировались такие психологические показатели, как удовлетворенность жителей? Делалось это раздельно по группам населения. Мы переводили отдельные аспекты жизненной ситуации: уровень жизни, жилищная ситуация, перспективы на рынке

труда, преступность (в Лоххаузене, впрочем, весьма незначительная), досуг и т.д. в цифры (например, «1 = очень хорошо», «0 = очень плохо»), и затем суммировали их с учетом сравнительной важности показателей. Полученный результат мы и называли «удовлетворенность». Фактически дело обстояло еще несколько сложнее: если значение каких-то компонентов «удовлетворенности» опускалось ниже определенной границы, то они учитывались с особо большим весом, а выше определенного значения они не учитывались вовсе. Однако мы не хотим здесь углубляться в мелкие технические детали. При окончательном расчете получался показатель, который наши испытуемые принимали как вполне правдоподобный критерий «удовлетворенности» жителей Лоххаузена.)

Больше причин для недовольства вызвал у жителей Лоххаузена бургомистр Маркус. При нем, как видно из рис. 9, капитал города постоянно уменьшался. Через 9 лет число безработных вышло за границы приведенного графика, число ищущих жилье тоже резко возросло. Объем производства часовой фабрики сильно сократился. Естественно, что лоххаузенцы были недовольны деятельностью бургомистра Маркуса. Это были примеры «хорошего» и «плохого» бургомистров. Испытуемых одного и другого типов, а также промежуточных, было достаточно много. Главным образом нас интересовали не столько успех или неуспех участников эксперимента в этой ситуации, сколько его психологическая основа: особенности мышления, процессов принятия решения, планирования, построения гипотез, т.е. особенности когнитивных процессов испытуемых.

Если в опыте с Лоххаузеном сопоставить особенности процессов мышления и планирования у «хороших» и «плохих» испытуемых, обнаруживаются очень четкие различия между «Конрадами» и «Маркусами». Рассмотрим некоторые из них.

Оказалось, что «хорошие» испытуемые продуцировали больше решений, чем «плохие». Всего у них было 8 сессий для принятия решений. Как видно из рис. 10, от сессии к сессии этот показатель возрастал в обеих группах, однако у «хороших» в большей степени, чем у «плохих». Следовательно, каким-то образом первым приходило в голову больше решений, и они имели больше возможностей влиять на судьбу Лоххаузена.

Участники эксперимента различались не только по количе-

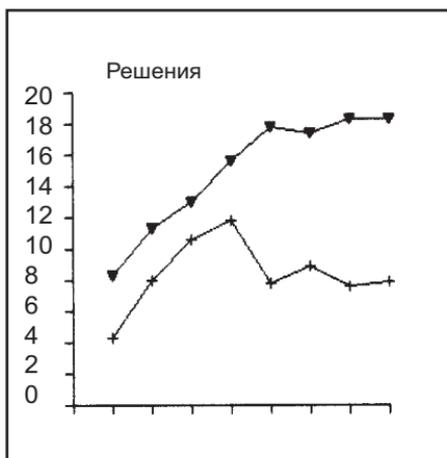


Рис. 10. Среднее число решений на серию у «хороших» (▼-▼-▼) и «плохих» (+--++) испытуемых

ству принимаемых решений. В таком сложном сетевом экономическом, экологическом и политическом образовании, которое представляет собой маленький город, нельзя, как и в Таналанде, делать только одно дело. Каждое решение одновременно влияет на разные показатели всей системы. Например, повышение ставок налогов для определенной группы населения не приведет к автоматическому увеличению бюджетных поступлений города. Скорее, это вызовет естественное неудовольствие людей. При известных обстоятельствах это может даже привести их к мысли о поиске другого места жительства для облегчения налогового бремени. Таким образом, эффект от подобного мероприятия может оказаться обратным: поступит не больше, а меньше денег, чем раньше. Это полезно понимать при обращении со сложной системой и учитывать при принятии решения и осуществлении конкретных мероприятий одновременно многие аспекты, а не только лишь реализацию *одной* цели.

«Хорошие» испытуемые понимали это лучше, чем «плохие» (рис. 11). Мы подсчитали, сколько «намерений», «замыслов» и «целей» стояло за каждым решением. Оказалось, что у «хороших» испытуемых на одно намерение приходится значительно больше решений. (Можно, например, попытаться осуществить замысел «повышение доходов» одним лишь решением «увеличение рабочих мест», а можно комбинацией решений — «образование новых рабочих мест», «инвестиции в развитие производства», «реклама». В первом случае мы имеем одно решение на замысел, а

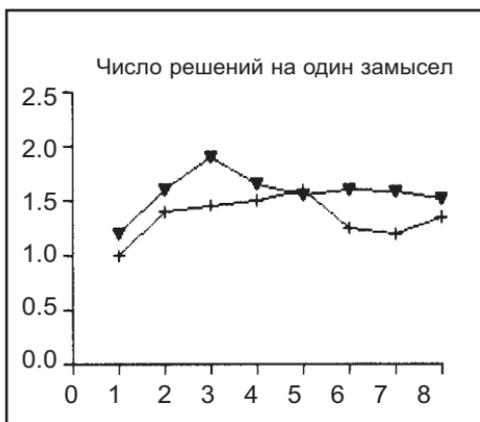
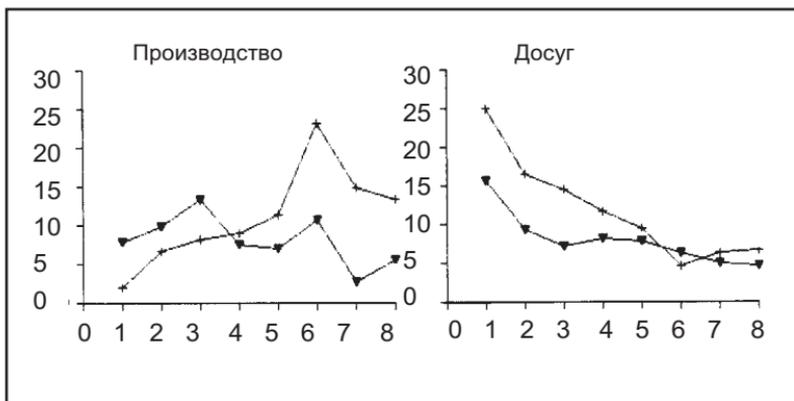


Рис. 11. Среднее число решений в одном замысле у «хороших» (▼-▼-▼) и «плохих» (+--++) испытуемых

во втором — целых три!). Следовательно, «хорошие» испытуемые действовали более комплексно. Они учитывали в своих решениях различные аспекты целостной системы, а не только какие-то одни из них. Такое поведение в сложных сетевых системах, конечно же, уместнее, чем изолированное рассмотрение отдельных аспектов.

Рис. 12. Внимание, уделявшееся проблемам роста произ-



водства и досуга в группах «хороших» (▼-▼-▼) и «плохих» (+--++) испытуемых

«Хорошие» и «плохие» испытуемые различаются и по типу решения. Как видно, например, на рис. 12, «плохие» сначала посвящают много решений проблеме возможностей проведения сво-

бодного времени жителями Лоххаузена. Лишь постепенно они переходят к обеспечению действительно важных сторон жизни города, а именно, производству продукции на городской часовой фабрике, сбыту продукции, финансам и т.д. Успешные же испытуемые, напротив, сразу выявляют действительные проблемы Лоххаузена и занимаются ими *заблаговременно*.

Более детальный анализ мыслительных процессов, который мы делали на основании многостороннего анализа протоколов «мышления вслух» наших испытуемых, позволяет установить еще более существенные различия между успешными и не столь успешными участниками эксперимента. Так, оказалось, что «хорошие» и «плохие» испытуемые не различались (по крайней мере, статистически значимо) по частоте выдвижения гипотез о связях между переменными Лоххаузена. Обе группы одинаково часто выдвигали гипотезы, например, о последствиях более высокого налогообложения или рекламной кампании по привлечению туристов в Лоххаузен. Однако различие «хороших» и «плохих» испытуемых заключалось в том, что первые *проверяли* свои гипотезы с помощью вопросов, а вторые этого не делали. Таким образом, при выдвижении гипотез «плохие» испытуемые проявляли в известной степени «баллистическое» поведение, когда выдвижение гипотезы уже объясняет реальность. Проверка казалась им излишней! Таким образом, вместо гипотез они продуцировали «истины».

В дальнейшем оказалось, что «хорошие» задавали больше вопросов «почему», чем «плохие» испытуемые, которые больше спрашивали «есть ли?». «Хорошие» значительно чаще интересовались причинными основаниями событий, каузальной сетью, из которой Лоххаузен формально и состоял. Напротив, «плохие» испытуемые просто стремились представить себе картину событий, не связывая их друг с другом. Этому соответствуют данные о том, что в своем анализе «хорошие» испытуемые проникали дальше вглубь, чем «плохие». Например, если сообщалось, что в Лоххаузене много безработной молодежи, то реакция «плохих» была приблизительно следующей: «Это ужасно! Это очень плохо влияет на самочувствие молодежи! С этим надо что-то делать! Руководитель отдела молодежи должен предоставить отчет!». «Хороший» же испытуемый реагировал следующим образом: «Вот как?! Сколько их? Почему они не едут учиться в другие районы? Сколько

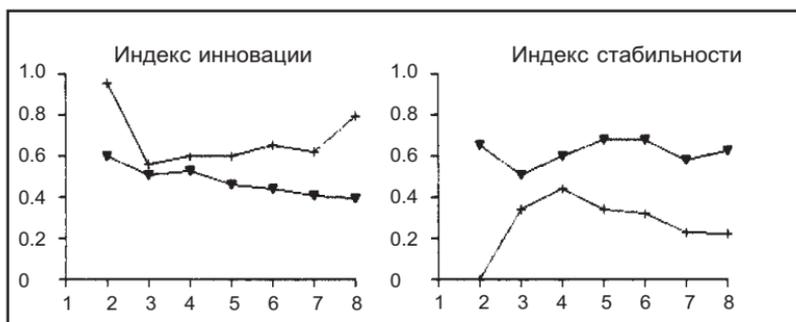
мест для профессиональной подготовки есть в различных отраслях? Какие у молодежи профессиональные интересы? Есть ли различия между мужчинами и женщинами?»

Это хорошо согласуется со следующим фактом: «плохие» бургомистры чаще меняли темы во время экспериментальных сессий. Они не стремились детально разработать одну тему, а перескакивали с одной на другую, бродя по тематическим областям. При попытке решить проблему они встречали так много препятствий, что очень быстро бросали эту тему как горячую картофелину и обращались к следующей тематической области. Для такого поведения характерны «скользящие переходы», как их назвала Штойдель (Staudel, 1983). Например, испытуемая занимается проблемой безработицы молодежи в Лоххаузене. Для этого она встречается в городском управлении с возможными работодателями. Вдруг она вспоминает об одной жалобе на плохую работу отдела информации, касающуюся выдачи новых паспортов. И вот она уже занята процедурой выдачи паспортов, а о безработице молодежи забыла.

Нестабильность поведения «плохих» испытуемых проявляется также и в высокой степени отвлекаемости на текущие стимулы. Случайно полученное сообщение о нехватке спортивных снарядов в городском спортклубе отрывает их от решения серьезных проблем увеличения сбыта городской часовой фабрики; испытуемый с головой погружается в собирание данных о количестве брусьев и турников в спортивном зале.

Нестабильность выражается в особенностях поведения, поддающихся прямому измерению. На рис. 13 показаны индексы инновации и стабильности решений «хороших» и «плохих» испытуемых. Индекс инновации характеризует ту степень, в которой решения, принятые на данной сессии, отличаются от решений предшествующей. Если на очередной сессии испытуемый принимает решения, совершенно отличные от предыдущих, то его индекс инновации высок. Если он в основном остается в пределах своего однажды выбранного спектра решений, то этот индекс низок. Индекс стабильности высок, когда в новой сессии испытуемый в значительной мере придерживается того же спектра решений, что и прежде. Этот индекс мал, если испытуемый принимает совершенно иные решения.

Рис. 13. Индексы инновации и стабильности «хорошего» (▼-▼-▼)



и «плохого» (+--+ ) испытуемых

Индексы инновации и стабильности не просто отражают друг друга с обратным знаком. Высоким может быть как индекс инновации, так и индекс стабильности. Например, испытуемый в новой сессии вновь воспроизводит прежний спектр решений, но дополняет его большим числом новых.

Индексы инновации у «хороших» испытуемых в целом ниже, а индексы стабильности, наоборот, выше, чем у «плохих» (рис. 13). Это показывает, что «хорошие», во-первых, определили *верные* направления приложения сил (иначе они не были бы успешными), и, во-вторых, *последовательно* ими занимались.

У «плохих» испытуемых, помимо беспомощных метаний между различными занятиями, обнаруживается противоположное им «инкапсулированное поведение». Один испытуемый с большим трудом рассчитал среднюю продолжительность пути среднего пенсионера к телефонной будке в городе. На основе добытых таким образом очень точных данных спланированы места новых телефонных будок. Естественно, это требует много времени, которого не хватает на другие дела. С другой стороны, забота о социальных связях пожилых людей, конечно, очень похвальна и лучше всего свидетельствует о социальной и гуманитарной активности испытуемого. (Или не свидетельствует?)

«Хорошие» и «плохие» испытуемые различаются также степенью *самоорганизации* во время сессий. Первые довольно часто задумываются о своем поведении, высказывают критические мнения по его поводу и делают попытки изменить себя, вторые только повторяют свое поведение. Кроме того, «хорошие» испытуемые хорошо предварительно структурировали свое поведение. В их «мышлении

вслух» чаще, чем у «плохих» встречаются последовательности типа: «Сначала я должен заниматься А, потом проблемой В, а затем мне нужно не забыть позаботиться о С».

Вновь, как и в Таналанде, различия между успешными и неуспешными испытуемыми не ограничивались только процессами мышления и планирования. «Плохие» были часто склонны к делегированию ответственности. При отсутствии собственных решений их последним средством часто было: «Об этом должен позаботиться тот или другой!»

Здесь мы вновь обнаруживаем влияние когнитивных дефицитов на совершенно другие области поведения. Неспособность справиться приводит к делегированию и переадресовке возникающих проблем. Абсолютно закономерный и ежедневно наблюдаемый процесс! Он лишь имеет (или может иметь) естественные последствия. Неудача приводит к тому, что человек в этот момент перестает ощущать свою ответственность и перекладывает ее на других. Это позволяет с гарантией не замечать внутренние причины плохих решений — ошибочные планы, неучтенные побочные и отдаленные результаты и т.д.

В более широком контексте такого рода делегирование может иметь и другие следствия. Не только не будут найдены истинные причины неуспеха и провалов в планировании и принятии решений в конкретной ситуации, но отыщется необходимый «козел отпущения». При этом человек не только освобождается от ответственности, переложив ее на другого, но одновременно находит и потенциального виновника. Перечисленные выше недостатки «плохого» бургомистра Лоххаузена не нужно рассматривать как однородный блок. Не следует думать, что все эти недостатки проявились у всех испытуемых. И успешные и неуспешные бургомистры вели себя по-разному. У одних преобладало тематическое «бродяжничество», у других — недостаточная глубина проникновения в актуальную проблему (испытуемый беспомощно «скользил по поверхности»), у третьих — инкапсулирование в специальные вопросы.

От каких факторов зависят специфические способы поведения испытуемых? Традиционный набор психологических тестов не помог спрогнозировать эти формы поведения. Первоначально предполагалось, что поведение должно зависеть от интеллекта, так как сложные типы планирования, выработки и осуществления

решений выдвигают требования к тому, что в житейской психологии обычно обозначают словом «интеллект». Однако мы не обнаружили сколько-нибудь заметных связей между тестовыми показателями интеллекта и достижениями в игре в Лоххаузен или в других экспериментах на решение сложных проблем. (Фактически обнаруживается низкая положительная корреляция, где-то на уровне 0,1. Можно предположить, что эта зависимость была бы статистически значимой при проведении эксперимента на большем числе испытуемых. Правда, эта связь все равно настолько мала, что не поможет в каком-либо прогнозе или диагностике.)

Напрашивается попытка связать способы поведения наших испытуемых с чем-то вроде способности выносить неопределенность. Если сложные проблемы просто бросают или создают видимость их решения путем делегирования, если от актуальной проблемы с большой готовностью отвлекаются на новую информацию, если решают только те проблемы, которые *можно* решить, а не те, которые *нужно*, если избегают рефлексии своего поведения и осознания собственных недостатков, то закономерно искать общий знаменатель для всех этих форм поведения и мышления в тенденции не видеть свое бессилие и беспомощность в трудной ситуации, уходить из нее в определенность и уверенность.

Эта тема будет еще нас занимать позже.

## Чернобыль в Таналанде

До сих пор мы рассматривали игры, анализировали ориентацию людей в компьютерных «мирах», которые для них были отчасти знакомы, отчасти нет. Поэтому закономерен вопрос: как обстоит дело с переносом результатов таких «забав» на «настоящую» жизнь, и что общего в поведении испытуемых, принявших на себя роли бургомистра Лоххаузена или диктатора-помощника по развитию Таналанда, с их реальным поведением? С высокой вероятностью можно утверждать, что наши испытуемые никогда не будут выбраны бургомистрами и (к счастью!) никогда не станут диктаторами стран третьего мира. Являются ли способы поведения, проявленные в экзотическом для них сценарии, *общими* поведенческими тенденциями, которые об-

наруживаются, если испытуемого поставить в ситуацию, характеризующуюся признаками неопределенности, сложности и «непрозрачности»? А может быть, способы поведения зависят только от специфических ситуаций и характерны лишь для необычных стечений обстоятельств, в которые мы ставили наших испытуемых?

В этом разделе мы снова опишем *только один пример*. Преимущество его в том, что этот случай имел место в «настоящей» реальности, а не в компьютерной программе.

26 апреля 1986 года взорвался четвертый энергоблок атомной электростанции в Чернобыле. При этом были разрушены его тысячетонные бетонные перекрытия, заражена огромная территория, а вся Европа оказалась под воздействием опасных излучений. Обострились дискуссии о плюсах и минусах использования атомной энергии, о технологиях производства реакторов на Западе и Востоке, о возможностях повторения катастрофы в других местах. Здесь мы не хотим вникать в эти и другие аспекты, как бы важны они ни были. Чернобыль представляет для нас интерес по другим основаниям. Чернобыльская трагедия, если говорить о ее непосредственных причинах, на 100% объясняется *психологическими* факторами. Главной причиной аварии стала не более или менее совершенная технология, а то, что следовало бы назвать «человеческим отказом».

Что же произошло в Чернобыле? Я не стремлюсь представить в деталях хронологию катастрофы, а хочу остановиться на главном, чтобы выявить значимые психологические факторы, возникшие при этом трагическом событии. Я опираюсь при этом на отчет Джеймса Т.Ризона из Манчестерского университета (Reason, 1987).

В центре на рис. 14 изображен собственно реактор. Через него проходят 1600 труб, в которые накачивается почти кипящая вода, выходящая из реактора уже как пароводяная смесь. Пар отделяется от воды и вращает подключенные турбины. Вода и пар вновь подводятся к реактору в замкнутом кругообороте. Кроме первичного кругооборота имеется аварийная охлаждающая система — на рисунке слева.

Перед катастрофой реактор должны были остановить для ежегодной профилактики. До начала работ планировалось про-

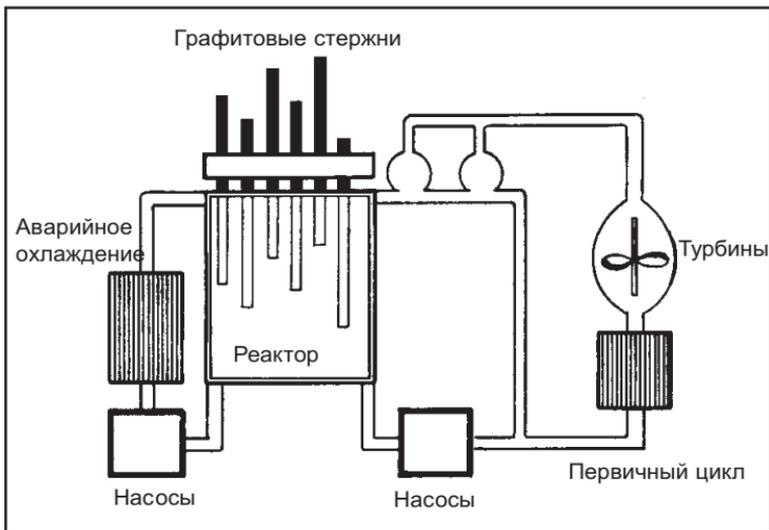


Рис. 14. Схематическое изображение чернобыльского реактора

вести эксперимент по усовершенствованию оборудования систем безопасности. Я не буду уточнять детали этого эксперимента. Всю серию опытов предполагалось завершить до майских праздников. Поэтому в пятницу 25 апреля 1986 года в 13 часов начали «глушить» реактор, чтобы довести его до 25-процентной мощности. Час спустя — в 14 часов — от реактора была отключена система аварийного охлаждения. Это входило в планы, вероятно, затем, чтобы во время испытаний не допустить непреднамеренного запуска системы охлаждения.

В 14 часов служба энергетического контроля Киева запретила отключать реактор от сети из-за ожидавшегося увеличения спроса на энергию. Только в 23 часа 10 минут реактор был, наконец, отключен. После этого стали уменьшать его мощность до 25% для проведения запланированной программы испытаний.

К половине первого ночи мощность реактора составляла лишь 1% вместо запланированных 25%. Оператор отключил автоматическое управление и попытался достичь 25%-ной отметки с помощью ручного управления. Он явно перестарался и не учел самоторможения реактора. В результате мощность реактора

оставалась на уровне 1%.

Такая тенденция к чрезмерному управляющему поведению характерна для работы людей с динамическими системами. Мы исходим не из развития самой системы, т.е. не из временных различий между следующими друг за другом моментами времени, а из *состояния*, фиксируемого в данный момент времени. Регулируется *состояние*, а не *процесс*. В результате собственное поведение системы и управляющие воздействия накладываются друг на друга, и управление становится избыточным. В главе «Протекание времени» будут приведены другие примеры подобного управляющего поведения.

Для реактора типа чернобыльского состояние малой мощности крайне опасно. В нижней части диапазона мощности реактор этого типа работает нестабильно, как некоторые дизельные моторы на холостом ходу. Нарушается систематичность расщепления ядер. Могут возникнуть локальные максимумы, которые очень опасны из-за возможности внезапного «старта» расщепления ядер. Это было очень хорошо известно пользователям. Именно поэтому строго запрещалось «вести» реактор ниже 20%.

Итак, были предприняты новые попытки вывести реактор из зоны нестабильности, и через 30 минут удалось стабилизировать его мощность на уровне 7%. После этого решили продолжать эксперимент. Этим была совершена, пожалуй, самая большая ошибка. Самое позднее в этот момент необходимо было немедленно прервать весь процесс. Решение проводить программу испытаний при 7% мощности означало, что все последующие действия будут проходить в зоне максимальной нестабильности реактора. Очевидно, ситуация была оценена операторами неправильно. Почему? Едва ли потому, что они не знали об опасности нестабильности. Можно скорее предположить, что решение о продолжении испытаний было принято операторами по двум другим причинам. Одна из них заключалась в том, что операторы находились (или ощущали себя) под временным прессом. Они хотели по возможности быстрее покончить с обременительной для них программой испытаний для московских специалистов. Другая причина, пожалуй, была в том, что операторы, хотя теоретически знали об опасностях нестабильности реактора, не учитывали действительной опасности происходящих в доли секунды

экспоненциальных стартов реактора, так как не имели наглядного образа этой опасности. Теоретическое знание ни в коей мере не становится знанием практическим.

Кроме того, еще одной причиной для отступления от правил безопасности — фоновой причиной недостаточного учета угрозы быстрого старта реактора — послужило, пожалуй, то, что обслуживающий персонал и раньше часто практиковал такие нарушения. Нарушения техники безопасности при этом обычно «подкреплялись» согласно теории научения, то есть вознаграждались. Нарушение техники безопасности обычно *облегчало* персоналу жизнь. Прямые последствия несоблюдения предписаний безопасности заключаются в освобождении от ограничений, содержащихся в этих правилах, возможности действовать свободнее. Нормы безопасности обычно изложены так, что при их нарушении не взлетаешь сразу на воздух, не ранишь себя, не наносишь непосредственного вреда, но жить становится проще. Однако как раз это может оказаться ловушкой. Позитивные последствия нарушения предписаний приводят к нарастанию тенденции к дальнейшим их нарушениям. При этом, однако, возрастает вероятность того, что действительно что-то случится, а если это случится, то уже нельзя будет извлечь из этого уроки на будущее.

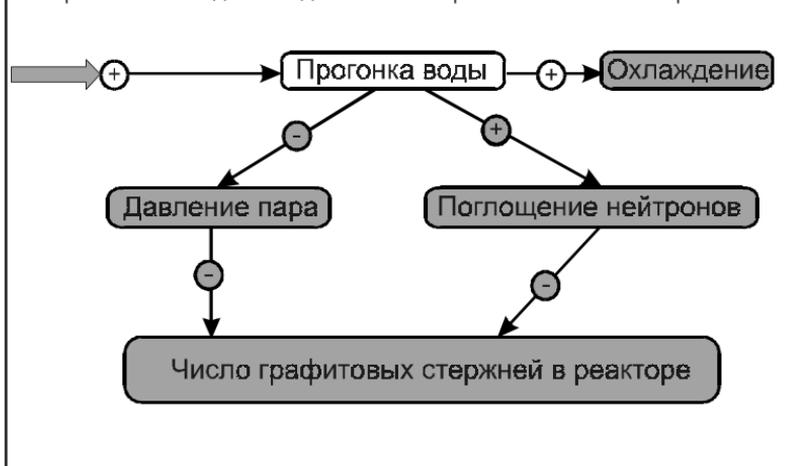
Не всегда учитывают правила безопасности не только операторы атомных электростанций в Чернобыле, Харрисбурге, Библисе и т.д. Психологи труда, работающие в химической индустрии, и специалисты по изучению несчастных случаев подтверждают, что нарушения предписаний безопасности — в порядке вещей. Это неудивительно в свете приведенных выше фактов.

Возвратимся в Чернобыль. Следующим действием было включение в 1 час 3 минуты, т.е. вскоре после стабилизации работы реактора на 7%-м уровне, всех восьми насосов первичного круга. Это также было запрещено. Разрешалось использовать не более шести насосов одновременно. Основанием для включения всех насосов послужило, вероятно, намерение повысить стабильность реактора, поскольку таким способом достигалось дополнительное охлаждение. При этом не принималось в расчет, что из-за автоматической обратной связи это добавочное охлаждение вело к тому, что большая часть графитовых тормозных стержней, служащих для управления скоростью распада ядер, была удалена из реактора. Закономерно, что система среагировала

на повышенную нагрузку удалением части своих «тормозов». Операторы, очевидно, не предвидели такого побочного эффекта. Они стремились к главной и единственной цели, и это оккупировало их мышление таким образом, что они перестали думать о косвенных и отдаленных последствиях своих действий. Переплетение основных и побочных влияний схематически представлено на рис. 15.

Рис. 15. Основные и побочные эффекты изменения расхода воды в реакторе

Далее, как показывает рисунок, включение всех восьми насосов привело к падению давления пара. Это закономерно: если



вода с большей скоростью накачивается через нагревательную систему, то она не может так быстро нагреваться, и выход пара *относительно* более низкий. По отношению к массе прокачиваемой воды может уменьшиться и абсолютный выход пара, что и произошло в данном случае. Однако в связи с тем, что паровая турбина требовалась для последующего эксперимента, попытались воздействовать в обратном направлении, увеличив расход воды в 3 раза. Ожидаемого результата это не дало, лишь еще больше уменьшило давление пара, то есть был достигнут абсолютно *противоположный* эффект. Сами по себе подобные действия не являются аварийными. Аварии способствовало дальнейшее автоматическое удаление из реактора тормозных графитовых стержней. Кроме того, — надо ли об этом говорить? — было

отключено устройство, обеспечивающее автоматическое отключение реактора при падающем давлении пара.

В 1 час 22 минуты начальник смены потребовал уточнить данные о количестве тормозных стержней в реакторе. Их оказалось только от 6 до 8 штук, что значительно ниже требуемого уровня безопасности. Эксплуатировать реактор менее чем с 12 тормозными графитовыми стержнями строжайше запрещалось.

Ошибается тот, кто полагает, что запрос о числе тормозных стержней свидетельствует о том, что начальник смены почувствовал опасность. За две минуты до взрыва им было принято решение о продолжении опыта. Это означало, что реактор теперь эксплуатировался практически без тормозов.

В 1 час 23 минуты была закрыта паровая труба, ведущая к одной из турбин. С точки зрения программы испытаний это было необходимо. Однако вследствие этого отключилась еще одна автоматическая аварийная обратная связь. Через минуту операторы попытались произвести экстренное торможение; по-видимому, только в этот момент они что-то заметили. Попробовали задвинуть обратно в реактор графитовые тормозные стержни, но сделать это было уже невозможно. Трубы, в которых скользят графитовые стержни, искривились из-за повышения температуры внутри реактора. В этот момент произошли два взрыва. Остальное известно.

Что же в произошедшей катастрофе связано с психологией? Мы наблюдаем тенденцию к «передозированию» мероприятий под давлением дефицита времени; неспособность правильно учитывать косвенные и отдаленные последствия собственного поведения. Наблюдаем недооценку экспоненциального протекания процесса: неспособность увидеть, что экспоненциальный процесс, если он уже начался, протекает с очень большим ускорением. Все это — когнитивные ошибки, то есть ошибки познавательной деятельности.

Эти первичные ошибки были сделаны на определенном фоне (рис. 16). Украинские реакторщики считались хорошо сыгранной командой высококвалифицированных специалистов, которая только что выиграла приз за высокое качество работы. Должно быть, высокая самоуверенность также стала причиной несчастного случая. Реактор эксплуатировали уже не столько аналитически, сколько интуитивно. Специалисты верили, что принимают в рас-

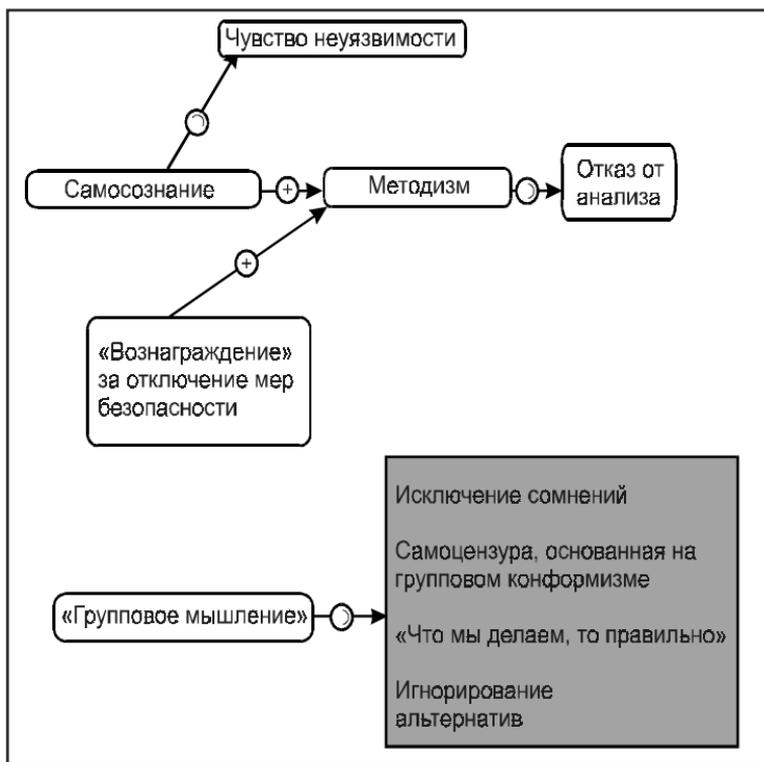


Рис. 16. Фон чернобыльской катастрофы

чет все нужные при обращении с реакторами параметры, находятся выше «смехотворных» предписаний безопасности, придуманных для детей, а не для команды признанных профессионалов.

Тенденцию группы специалистов подтверждать свою значимость, уверенность в том, что они все делают правильно и хорошо, а также скрытое пресечение критики в группе путем конформистского давления описал Джанис (Janis, 1972) под названием «групповое мышление» («groupthink»). Групповое мышление представляет собой главную угрозу в политических командах, например, в команде советников Кеннеди оно привело к полному провалу авантюры в заливе Кочинос.

Аварии на Чернобыльской АЭС способствовало и то, что правила безопасности нарушались не впервые (как исключение), а постоянно, и без последствий. Это стало методом, привычкой,

так стали делать, потому что всегда так делали.

В связи с катастрофой в Чернобыле и другими критическими ситуациями очень часто говорится о человеческом «отказе». Понятие «отказ» имеет множество значений. И конечно, команда четвертого энергоблока в Чернобыле «отказала», поэтому и взорвался реактор.

Если говорить о понятии «отказ» в смысле невыполненной кем-то обязанности, то ни на одном из этапов, приведших к катастрофе в Чернобыле, ничего подобного не было. Никто не уснул на посту, не прозевал сигнал, никто по ошибке не нажал не на ту кнопку. Все, что происходило, делалось операторами осознанно и, очевидно, при полном убеждении в правильности своих действий. Да, они пренебрегли мерами предосторожности, хотя это и было запрещено. Однако при этом они ничего не упустили и ничего не сделали по недосмотру. Работники станции были уверены, что для сыгранной и опытной команды нормы безопасности изложены слишком узко. Такая самоуверенность свойственна не только персоналу атомных реакторов. На любом промышленном предприятии и у любого водителя, не пристегивающего ремень безопасности, вы обнаружите эту лестную для него уверенность.

Вновь мы находим в поведении операторов реактора многое из того, что наблюдалось у наших испытуемых в опытах с Таналандом и Лоххаузенем: трудности при распределении времени, оценке экспоненциальных процессов развития, при учете побочных и отдаленных влияний, тенденцию к линейному причинно-следственному мышлению. Поведение операторов Чернобыля становится совершенно понятным в свете результатов экспериментов с Таналандом и Лоххаузенем. Эти первоклассные эксперты по атомным электростанциям были бы вполне нормальными испытуемыми в Таналанде или Лоххаузене.