

СОВРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Е.А. Бурлаков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОРГАНИЗАЦИИ, УЛУЧШАЮЩИХ ЕЕ РАБОТУ НА РАННЕЙ СТАДИИ КРИЗИСА

В статье приведены аргументы за применение компьютерного моделирования в подготовке организации к кризисам. Задан алгоритм определения параметров организации, повышающих эффективность ее работы на ранней стадии кризиса. Описана модель работы организации на ранней стадии кризиса. Приведен пример вычисления при помощи разработанной модели порогового значения важности, при котором сотрудники должны продолжать работу с предкризисными сигналами.

Ключевые слова: кризис, классификация кризисов, антикризисное управление, слабые сигналы, раннее предупреждение, математическое моделирование, имитационное моделирование, агентное моделирование.

Arguments for applying computer modeling to crisis management are introduced. An algorithm for evaluation of parameters, which improve organizational behavior during the early crisis stage, is described. A model of organizational behavior during an early crisis stage is presented. An example is provided of how to use the model to define a boundary value for early warning signal importance which shows when it is sensible to handle the signal and when it is not.

Key words: crisis, classification of crises, crisis management, weak signals, early warnings, mathematical modeling, simulation, agent-based modeling.

Введение

В 1979 г. на АЭС Три-майл-айленд (*Three Mile Island*) произошла авария, приведшая к частичному расплавлению активной зоны реактора, масштабному загрязнению окружающей среды

Бурлаков Егор Андреевич — аспирант факультета ВМиК МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: Egorburlakov@gmail.com

и потере 26 млн долл. для компании, владевшей АЭС¹. В 1982 г. неизвестный злоумышленник отравил дюжину капсул с тайленолом компании «Джонсон и Джонсон», добавив в них цианид, что привело к восьми летальным исходам и потерям 100 млн долл. для компании². В декабре 1984 г. произошла страшная катастрофа в индийском г. Бхопал: ядовитый газ метилизоцианат вытек из резервуара и, опустившись на город, стал причиной смерти минимум 3000 человек³.

Список организационных кризисов, маловероятных явлений со значительными последствиями, угрожающих достижению фундаментальных целей организаций⁴, можно продолжать фактически бесконечно. Со времен аварии на Три-майл-айленд и «трагедии тайленола» количество и разнообразие кризисов, случающихся ежедневно, постоянно увеличивается⁵. Каждый день, открывая любую газету или новостной сайт, мы узнаем о новых катастрофах на заводах, банкротствах крупных фирм, инцидентах насилия, природных катаклизмах. Поэтому в противовес широко распространенному мнению кризисы в современном обществе не стоит более рассматривать как маловероятные и редкие события⁶, и организации должны перейти от мировоззрения «это не может случиться с нами» к пониманию, что резкие переломы могут наступить в работе любой компании⁷.

При этом важно осознавать, что такие переломы не происходят мгновенно, любому кризису предшествует ранняя стадия, или стадия *before*, в ходе которой появляются сигналы, указывающие на приближение угрозы или на ее возможность⁸. Например, как отмечает Пол Шривастава⁹, за полтора года до трагедии в Бхопале на дочерний завод компании «Union Carbide» в Индии,

¹ Perrow Ch. Normal Accidents. Basic Books. N.Y., 1984.

² Mitroff I., Pauchant T., Shrivastava P. The Structure of Man-made Organizational Crises Conceptual and Empirical Issues in the Development of a General Theory of Crisis Management // Technological Forecasting and Social Change. 1988. N 33. P. 83—107.

³ Weick K.E. Enacted sensemaking in crisis situations // Journal of Management Studies. 1988. N 25 (4). P. 305—317.

⁴ Mitroff I., Pauchant T., Shrivastava P. Op. cit.

⁵ Hart P., Heyse L., Boin A. Guest Editorial Introduction. New Trends in Crisis Management Practice and Crisis Management Research: Setting the Agenda // Journal of Contingencies and Crisis Management. 2001. N 9 (4). P. 181—188.

⁶ Rosenthal U., Kouzmin A. Crisis Management and Institutional Resilience: An Editorial Statement // Journal of Contingencies and Crisis Management. 1996. N 4 (3). P. 119—124.

⁷ Barton L. Crisis in organizations: II. Cincinnati (OH), 2001.

⁸ Mitroff I. I., Anagnos G. Managing crises before they happen. N.Y., 2001.

⁹ Shrivastava P. Bhopal: Anatomy of a Crisis. Cambridge, 1987.

где впоследствии и произошла утечка газа, приходили сообщения из головного офиса в США, предупреждавшие о проблемах в работе завода и об их потенциально катастрофических последствиях. Организация должна обрабатывать подобные «предвестники» кризисов, чем эффективнее она использует сигналы о надвигающейся угрозе и подготовится к ней, тем меньше понесет потерь.

Таким образом, ранняя стадия кризиса дает организации возможность контролировать его, *управлять им* и, подготовившись к резкому перелому, сгладить неблагоприятные последствия.

1. Задача выбора параметров организации на стадии *before*

Организация тем эффективнее проходит раннюю стадию кризиса, чем меньше вероятность возникновения острой фазы, ниже потери из-за ее наступления¹⁰ и меньше ресурсов (в частности, времени) затрачено на подготовительную работу на этой стадии. Насколько успешно организация сможет действовать на ранней стадии кризисов, зависит от ее основных параметров, таких, как:

- *численность и организационная структура*, правила, по которым осуществляется разделение труда, управление задачами, координация решения проблем. Величина организации напрямую влияет на затраты времени менеджмента и качество подготовительных мер перед кризисом¹¹;
- *средства*, при помощи которых осуществляются *мониторинг* и обнаружение сигналов раннего предупреждения;
- *схема коммуникаций*, посредством которой сотрудники обмениваются информацией о приближающемся кризисе;
- *критерии*, при которых сотрудники игнорируют сигналы, проводят *активный мониторинг*¹² для прояснения складывающейся ситуации, принимают конкретные действия по подготовке организации к кризису, тратя на это ресурсы организации;
- *система стимулирования*, посредством которой сотрудники заинтересованы предпринимать действия по остановке кризиса на ранней стадии его развития;

¹⁰ Мы рассматриваем только случай, когда кризис несет нежелательные последствия для организации.

¹¹ См.: *Бурлаков Е.А.* Математическое моделирование деятельности малых и средних организаций на ранней стадии кризиса // Проблемы управления. 2013. № 3. С. 41—51.

¹² Комплекс мер, применяемый для поиска информации о сигналах с целью установить их верность.

- *компетенция сотрудников*, оценивающих важность сигналов, интерпретирующих их, проводящих активный мониторинг и принимающих решения по подготовке организации к кризису.

Выбор параметров организации — чрезвычайно сложная и ответственная задача. Экспериментировать с различными их комбинациями в ходе кризисов крайне дорого, долго и опасно. Определить значение параметров исходя из каких-то общих интуитивных соображений невозможно, слишком велика вероятность получения случайного результата, далекого от оптимального.

Возможным способом, позволяющим решить задачу по нахождению параметров, увеличивающих эффективность работы организации на ранней стадии кризиса, является *математическое моделирование*. Создав модель деятельности организации, можно быстро и без больших ресурсных затрат изучить поведение и эффективность ее функционирования с различными параметрами в ходе разнообразных кризисов. Такая модель должна получать на вход данные о кризисе и об организации, а на выходе выдавать показатели эффективности: вероятность наступления острой фазы кризиса, величину потерь от кризиса и объем затраченных ресурсов на борьбу с ним.

2. Алгоритм применения модели для определения параметров организации

Значительная сложность, возникающая при выборе параметров организации, заключается в том, что конфигурация параметров, эффективная на ранней стадии одного кризиса, может быть далеко не оптимальной для другого кризиса. Например, очевидно, что для обнаружения сигналов, связанных с изменением макроэкономической ситуации, которая приведет к кризису в продажах организации, необходимы компетенции сотрудников, отличные от тех, что помогут им обнаружить дефекты в производстве. Также организации со сложной, многоуровневой управленческой иерархией будет сложно предотвратить стремительно развивающийся кризис, так как предупреждающие сигналы могут осесть на промежуточных уровнях иерархии, не дойдя своевременно до руководства (как произошло, например, в кризисе с шаттлом «Челленджер»¹³). В то же время такая организационная структура может проявить себя достаточно эффективно в ходе ранней стадии кризиса, посылающего длительное время

¹³ См.: Фейнман Р. Какое тебе дело до того, что думают другие? Ижевск, 2001. С. 208.

разнообразные сигналы, не всегда однозначно указывающие на приближающийся кризис¹⁴.

В итоге организации практически невозможно подобрать параметры так, чтобы они позволяли ей быть максимально эффективной на ранней стадии всех кризисов. Поэтому процесс нахождения параметров организации должен включать в себя следующие действия.

1. *Определить кризисы, представляющие наибольшую опасность для организации.* На этом этапе необходимо составить перечень всевозможных кризисов, угрожающих организации, и выделить среди них те, которые являются наиболее вероятными и несут организации максимальный потенциальный ущерб.

2. *Разделить кризисы на классы.* Кризисы, отобранные на первом этапе, можно классифицировать, исходя из общих признаков. Например длительность развития кризиса, преобладание того или иного типа сигналов раннего предупреждения на ранней стадии, место возникновения кризиса (внутри организации или вне ее), область, которую затрагивает кризис (один департамент организации, всю организацию, внешние организации, общество в целом) и т.д. Пример деления кризисов на классы по двум признакам — внутренние/внешние и технические/связанные с людьми — приведен в работе¹⁵ и показан на рис. 1.

3. *Описать каждый класс кризисов в терминах входных переменных модели*¹⁶. При этом, следуя идее, представленной в работе¹⁷, из каждого класса кризисов можно выбрать один кризис-представитель, описать его параметры и установить их как параметры всего класса.

4. *Провести для каждого класса кризисов моделирование и определить параметры организации, максимизирующие ее эффективность в ходе кризисов из именно этого класса.* В разделе 3 настоящей статьи мы представим описание модели деятельности организации на ранней стадии кризиса, а в разделе 4 приведем пример вычисления одного из параметров организации.

5. *Провести обучение сотрудников.* Сотрудникам организации необходимо показать, как можно идентифицировать тот или иной класс кризисов и как необходимо перестраивать свою работу в процессе кризисов каждого класса (например, как обмениваться информацией о слабых сигналах).

¹⁴ См.: Бурлаков Е. А. Математическое моделирование... С. 41—51.

¹⁵ Mitroff I., Pauchant T., Shrivastava P. Op. cit. P. 83—107.

¹⁶ О которых будет сказано в разделе 3 настоящей статьи.

¹⁷ Mitroff I.I., Anagnos G. Op. cit.

Технические/Экономические

Дефекты продукции
Аварии на заводах
Поломка ит-систем
Банкротство

Целенаправленная порча продуктов
Саботаж
Дефекты продукции
Профессиональные заболевания
Сплетни, клевета
Сексуальные домогательства

Происшествия в индустрии
Природные катаклизмы
Враждебное поглощение
Международный кризис

Терроризм
Похищение топ-менеджера
Целенаправленная порча продуктов
Сплетни, клевета
Саботаж
Забастовки
Бойкоты

Внутренние

Внешние

Связанные с людьми/ Социальные

Рис. 1. Классификация кризисов

3. Описание модели деятельности организации на стадии *before*

Составить модель деятельности организации на стадии *before* весьма непросто: и кризисы, и организации являются сложными, многопараметрическими объектами, формально определить которые практически невозможно. Поэтому записать простое (или сложное) уравнение, решение которого покажет, как надо управлять организацией, не удастся. Необходимо применять другие методы моделирования, одним из которых является *имитационное моделирование* — компьютерная программа, последовательно выполняющая шаги, симулирующие деятельность исследуемого объекта во времени, и предоставляющая численные характеристики этой деятельности по окончании моделирования¹⁸. Имитационные модели используются для решения сложных, многопараметрических задач, для которых невозможно найти аналитическое решение. Мы предлагаем применять такой подход и для исследования деятельности организаций на стадии *before* кризиса.

Имитационная модель состоит из трех компонентов¹⁹ — концептуальной модели (идея), численной модели (компьютерная реализация) и данных (реальность).

Представленная в статье **концептуальная модель** основана на трех основных областях знаний — на теории сложности, методах антикризисного управления и слабых сигналов И. Ансоффа. Теория сложности²⁰ использована для описания поведения организации как сложной, динамически развивающейся системы, взаимодействующей с внешней средой. Методы антикризисного управления²¹ применялись для определения действий, которые предпринимаются в организации на стадии *before*. Слабые сигналы И. Ансоффа²² использовались для формализации механизма, при помощи которого сотрудники выявляют приближение кризиса и устанавливают вектор его развития.

¹⁸ Sokolowski J.A., Banks C.M. Modeling and Simulation Fundamentals // Theoretical Underpinnings and Practical Domains. 2010.

¹⁹ Sargent R.G. Validation and Verification of Simulation Models // Proceedings of the 1992 Winter Simulation Conference / Ed. by J.J. Swain, D. Goldsman, R.C. Crain, J.R. Wilson. Piscataway (NJ), 1992. P. 104—114.

²⁰ Dawn R.G., Priscilla J. Crisis Management in a Complex World. Oxford, 2008.

²¹ Mitroff I.I., Anagnos G. Op. cit.; William R.C., John A.P., John E.S. Crisis Management in the New Strategy Landscape. Los Angeles, 2009.

²² Ansoff I. Strategic response in turbulent environments. Working Paper N 82—35, European Institute for Advanced Studies in Management, 1982.

Кратко логику работы модели можно описать следующим образом.

1. Кризис посылает набор предупреждающих сигналов, каждый из которых несет в себе информацию некоторой важности для организации, а также набор шумов — неважной информации, обработка которой отнимает время у сотрудников, но не приносит пользу организации.

2. Сотрудники улавливают часть сигналов, а некоторые сигналы упускают.

3. Сотрудники оценивают важность уловленных сигналов для организации и передают сигналы до лиц, способных принять решения.

4. Лица, способные принять решения, проводят мероприятия по подготовке организации к кризису.

5. По истечении некоторого времени после того, как кризис послал последний предупреждающий сигнал, ранняя стадия кризиса заканчивается и моделирование прекращается.

Чем больше решений по результатам обработки сигналов на ранней стадии кризиса принято и чем меньше времени затрачено сотрудниками, тем более эффективно организация отработала эту стадию.

Схема развития кризиса в модели приведена на рис. 2.

Схема обработки сотрудником предупреждающего сигнала показана на рис. 3.

Мы выделяем два вида предупреждающих сигналов — *внутренние* и *внешние*. *Внутренние* сигналы говорят о событиях и изменениях, происходящих внутри организации, *внешние* — об изменениях в среде ее обитания. Продолжая классификацию, внутренние сигналы мы делим на две группы: технические сигналы, т.е. сигналы, несущие информацию о возможных технических неисправностях (например, поломка оборудования), и сигналы, связанные с людьми (например, недовольство ключевых сотрудников). Внешние сигналы мы классифицируем при помощи инструмента PEST²³ и разделяем их на *политические*, *экономические*, *социальные* и *технологические*.

Основными допущениями в представленной концептуальной модели являются:

- в ходе моделирования развивается ровно один кризис;
- кризис посылает слабые сигналы последовательно;
- параметры очередного сигнала, посылаемого кризисом, не зависят от параметров предыдущего сигнала и не меняются со временем;

²³ William R.C., John A.P., John E.S. Op. cit. P. 42—52.

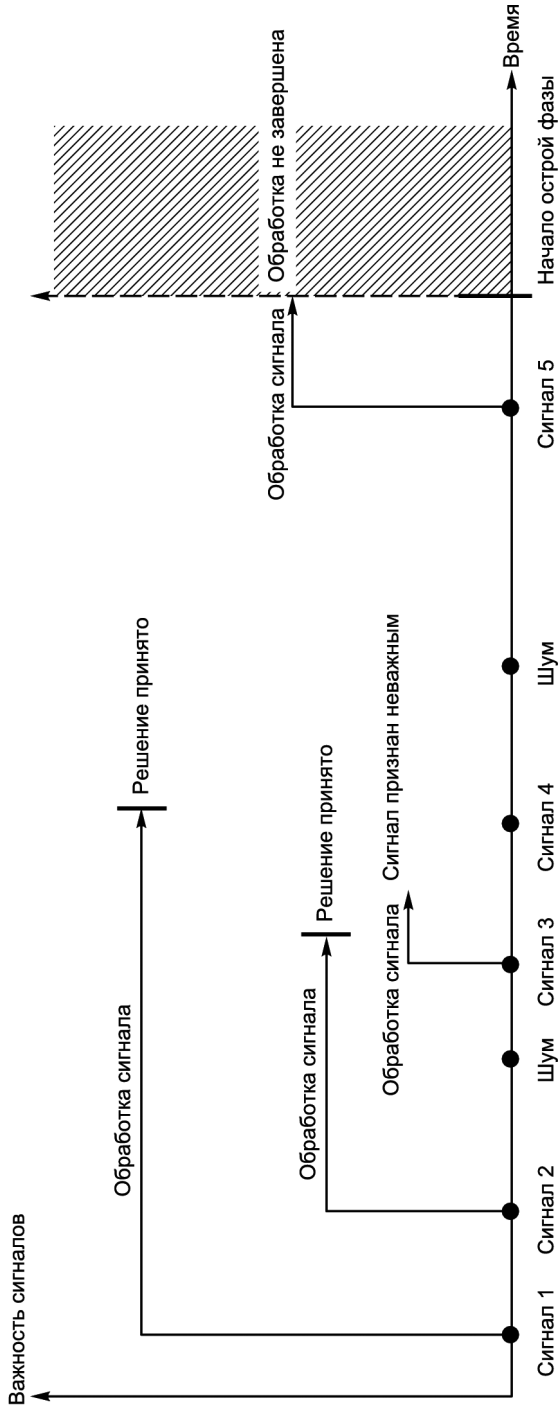


Рис. 2. Схема развития кризиса в рамках модели

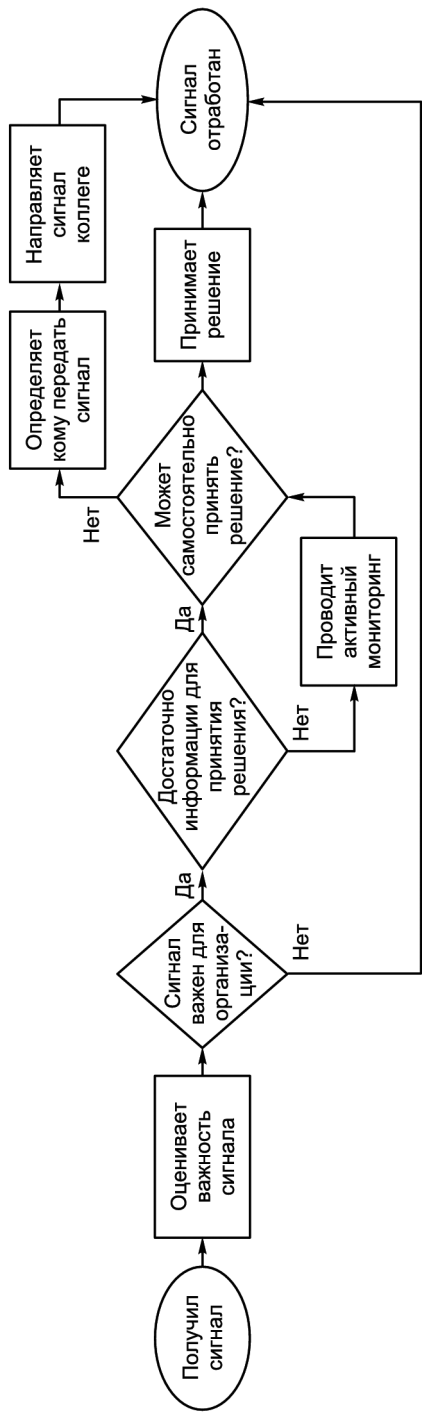


Рис. 3. Схема обработки предупреждающего сигнала сотрудником

- каждое действие с сигналом (обнаружение, оценка важности, принятие решения) выполняет ровно один сотрудник организации;

- шум не несет никакой пользы или вреда организации при ее подготовке к кризису (он только отнимает время у сотрудников);

- количество сотрудников, организационная структура и тип коммуникаций между сотрудниками в организации фиксированы и не изменяются в ходе кризиса;

- система стимулирования выстроена в организации таким образом, что работа со слабыми сигналами имеет наивысший приоритет для сотрудников.

- уловить любой сигнал может любой сотрудник с ненулевой вероятностью;

- время, затрачиваемое сотрудниками на операции с сигналом (обнаружение, определение важности, проведение активного мониторинга, определение направления для передачи сигнала, принятие решения по сигналу), не зависит от параметров сигнала (важность, доступность, тип и т.д.);

- передача информации между сотрудниками происходит через очередь сообщений;

- сотрудник, получивший сигнал и способный принять решение по нему, всегда принимает необходимые меры (у него всегда есть на это ресурсы и время), а его решение всегда является верным и полезным для организации;

- после обнаружения сигнала сотрудник сразу же его оценивает; затем, при достаточном значении важности, сотрудник немедленно переходит или к активному мониторингу, или к передаче сигнала коллеге, или к принятию решения.

Компьютерная модель, реализующая представленную концептуальную модель, написана на языке программирования Java. Ее подробное описание приведено, например, в работе²⁴. Здесь мы рассмотрим только ключевые параметры модели.

К параметрам, инициализирующим организацию, относятся:

- 1) параметры *организационной структуры*: число департаментов, число уровней управления на каждом департаменте, число отделов в каждом уровне управления, число сотрудников в каждом отделе и число топ-менеджеров в организации;

- 2) *тип коммуникаций*, для которого возможно одно из трех значений. *Сильная бюрократия*. Сотрудник не может передать

²⁴ См.: Бурлаков Е.А. Математическое моделирование... С. 41—51.

информацию из одного подразделения в другое, если он не является руководителем этого подразделения, т.е. не находится на верхнем уровне управления. Чтобы попасть с некоторого уровня управления одного подразделения на определенный уровень управления в другом подразделении, сигнал должен пройти сначала вверх по уровням управления первого подразделения, потом быть переданным руководителем первого подразделения руководителю второго подразделения и затем спуститься вниз до уровня управления во втором подразделении. *Средняя бюрократия.* Этот вид коммуникаций позволяет сотрудникам определенного уровня управления дополнительно обмениваться информацией с сотрудниками такого же уровня из других подразделений. *Слабая бюрократия.* Любой сотрудник может передать информацию любому другому сотруднику в организации;

3) *пороговые значения* σ_1 и σ_2 ($0 \leq \sigma_1 \leq \sigma_2 \leq 1$), определяющие две границы важности сигналов: если важность сигнала меньше σ_1 , то сотрудники его не обрабатывают, если важность сигнала находится между σ_1 и σ_2 , то перед принятием решения по сигналу проводится активный мониторинг; а если важность сигнала больше σ_2 , то сотрудник переходит к принятию решения или передает сигнал коллеге.

К параметрам, инициализирующим каждого сотрудника организации, относятся:

1) *состояние сотрудника.* В модели предусмотрены следующие состояния сотрудников: пассивный мониторинг, улавливание (обнаружение) сигнала, оценка важности сигнала, активный мониторинг, определение направления для передач сигнала, принятие решения по сигналу. В начале работы модели каждый сотрудник находится в состоянии пассивного мониторинга;

2) *параметры скорости работы сотрудника,* которые задают время, затрачиваемое на оценку важности сигнала, проведение активного мониторинга, определение направления для передачи сигнала, принятие решения и мер по подготовке к кризису;

3) *вероятность ошибки при определении направления для передачи сигнала;*

4) *вероятность выявления шума при обработке сигнала сотрудником;*

5) *вероятность того, что сотрудник будет искать сигнал во внешней среде;*

6) *вероятность того, что сотрудник будет искать внутренний сигнал в определенном месте организации.*

К параметрам, инициализирующим кризис, относятся:

- 1) количество слабых сигналов;
- 2) время наступление острой фазы кризиса.

Каждый сигнал описывается в модели следующими параметрами.

1. *Время появления сигнала.*

2. *Время исчезновения сигнала.* Параметр определяет, сколько времени есть у сотрудников организации с момента появления сигнала на то, чтобы уловить этот сигнал. Если сигнал не будет уловлен за этот промежуток времени, то он считается упущенным и сотрудники больше не могут его уловить.

3. *Неопределенность сигнала.* Параметр указывает, насколько расплывчатой, неясной является информация сигнала, и влияет на точность определения важности сигнала сотрудниками.

4. *Доступность сигнала.* Параметр определяет, насколько легко сотрудникам уловить сигнал. Чем выше доступность, тем больше вероятность, что сигнал будет уловлен кем-то из организации. Сигналы с низкой доступностью часто остаются незамеченными.

5. *Тип сигнала.* Параметр показывает, является ли сигнал внутренним или внешним. От типа сигнала зависит, какие именно сотрудники организации могут его уловить: внешний сигнал способен обнаружить любой сотрудник, а внутренний — только сотрудник, находящийся («ищущий сигнал») в соответствующем месте организации.

6. *Вид информации.* Параметр указывает, какую именно информацию несет сигнал (букв.: о чем она). Информация, извлеченная из внутреннего сигнала, показывает, является ли он техническим или сигналом, связанным с персоналом. Информация, извлеченная из внешнего сигнала, говорит о том, какие именно изменения произошли во внешней среде организации: экономические, социальные, технологические или политические.

7. *Априорная важность информации.* Параметр показывает, насколько информация сигнала важна для организации²⁵. Чем выше априорная важность, тем на более значимые для организации явления указывает сигнал и тем к более нежелательным последствиям эти явления могут привести.

8. *Агент, способный принять решение по сигналу.* Параметр указывает на сотрудника, обладающего достаточными полно-

²⁵ См.: Бурлаков Е.А. Визуализация слабых предкризисных сигналов и их анализ // Вестн. Южно-Урал. ун-та. Сер. Матем. моделирование и программирование. 2010. № 4. С. 15—25.

мочиями для принятия необходимых решений и мер по подготовке организации к кризису.

Наконец, перейдем к вопросу **данных** — заключительной составляющей моделирования. Данные о развитии ранней стадии кризисов необходимы для того, чтобы разработать и проверить концептуальную модель, а также для настройки компьютерной модели. В ходе создания нашей модели мы собрали и проанализировали информацию о более чем 20 различных организационных кризисов, среди которых: авария на Саяно-Шушенской ГЭС, авиакатастрофа над Персидским заливом 1988 г., крах банка «Barings», кризис в компании «Lincoln Electric» в начале 90-х гг., кризис «тайленола» в «Johnson & Johnson», 2 кризиса в компании «Intel», Суэцкий кризис, катастрофа в Бхопале, мюнхенская Олимпиада, катастрофа шаттла «Челленджер» и др. Мы протестировали работу модели на нескольких кризисах, наиболее полно описанных в литературе. Одним из них является катастрофа шаттла «Челленджер»²⁶. Поэтому мы приведем пример использования модели применительно к НАСА.

4. Пример использования модели для расчета параметра σ

Важным параметром, влияющим на эффективность работы организации на стадии *before*, является параметр σ , задающий границу важности сигнала: если важность сигнала выше σ , сотрудник продолжает его обработку, иначе — приостанавливает ее и переходит в состояние пассивного мониторинга. Задача определения σ возникает из следующих предпосылок: если значение σ слишком мало, то большинство уловленных сигналов, а также многие шумы будут перемещаться по организации, а сотрудники затратят почти все свое время только на их обработку; если значение σ , напротив, слишком велико, то большинство сигналов не будут обработаны, а организация не примет мер по подготовке к кризису.

Покажем один из возможных способов определения значения σ для конкретной организации. В качестве примера возьмем организацию со структурой, моделирующей структуру НАСА во время кризиса шаттла «Челленджер»²⁷ (рис. 4).

В структуру организации входят пять подразделений, в каждом из которых от двух до четырех уровней управления. Техни-

²⁶ См.: Фейнман Р. Указ. сщч. С. 208.

²⁷ См.: Бураков Е.А. Визуализация... С. 15—25.

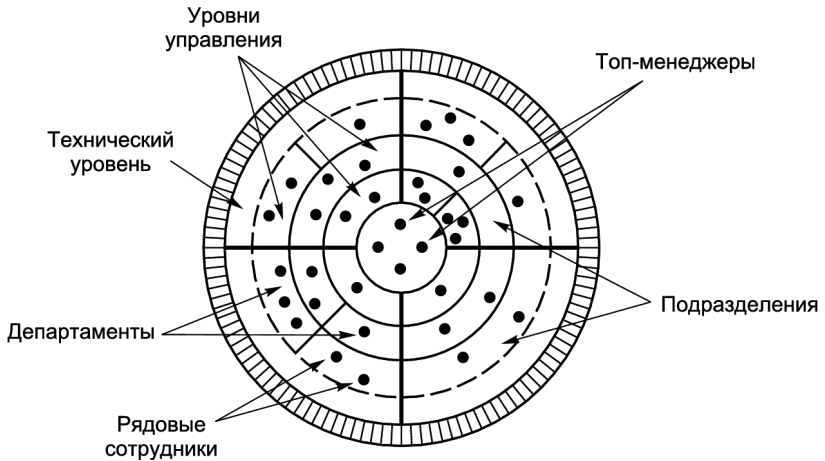


Рис. 4. Структура организации

ческий уровень (производство двигателей, ракет, сборка шаттла и т.д.) обозначен пунктирной линией. На каждом уровне управления есть только один департамент. В каждом департаменте работает от одного до четырех сотрудников. Управляют организацией четверо топ-менеджеров.

Будем считать, что организация имеет сильную бюрократию, где 80% решений должны принимать топ-менеджеры, при этом 15% сигналов передаются в неверном направлении.

В табл. 1 представлены параметры скорости работы сотрудников.

Таблица 1

Параметры скорости работы сотрудников

Действие	Длительность, единицы модельного времени
Уловить сигнал/получить сигнал из очереди сообщений	1
Оценить важность сигнала	10
Определить направление передачи сигнала	10
Отправить сигнал в очередь сообщений	1
Принять решение	300

В табл. 2 дано описание временных характеристик моделируемого класса кризисов.

Параметры кризисов

Временной параметр	Значение
Среднее время появления следующего сигнала	60
Минимальное время перед появлением следующего сигнала	10
Среднее время, после которого сигнал считается утерянным	360
Дисперсия времени, после которого сигнал можно считать утерянным	60
Среднее время наступления кризиса после появления последнего сигнала	60
Минимальное время наступления кризиса после появления последнего сигнала	10

Для простоты были рассмотрены только внутренние сигналы в предположении, что кризис может послать с равной вероятностью от 7 до 17 слабых сигналов, априорная важность которых распределена случайным образом при помощи треугольного распределения на отрезке $[0, 1]$ со средним значением 0,7. Доступность сигналов (вероятность того, что сотрудник уловит сигнал) равна 0,1.

Эффективность предотвращения кризиса на ранней стадии мы оценивали как отношение суммарной важности сигналов, по которым было принято своевременное решение, к суммарной важности всех сигналов, предшествовавших кризису.

Покажем, как выбрать значение параметра σ , чтобы эффективность предотвращения заданного класса кризисов на ранней стадии была больше 15%, а топ-менеджеры не тратили бы на работу с сигналами больше 35% своего рабочего времени.

Для этого мы промоделировали деятельность организации для значений σ от 0,2 до 0,5 с шагом 0,01 (0,2, 0,21, 0,22, ..., 0,5). Для каждого значения σ было проведено 10 000 имитаций развития ранней стадии случайного кризиса из класса. На рис. 5 приведен график зависимости эффективности предотвращения кризисов от значения σ .

Горизонтальная линия на рис. 5 соответствует 15%-му порогу в эффективности предотвращения кризисов на ранней стадии. Чтобы преодолеть этот порог, значение σ в рассматриваемой нами организации должно быть меньше 0,23. Чем меньше σ , тем выше эффективность предотвращения кризисов на стадии *before*.

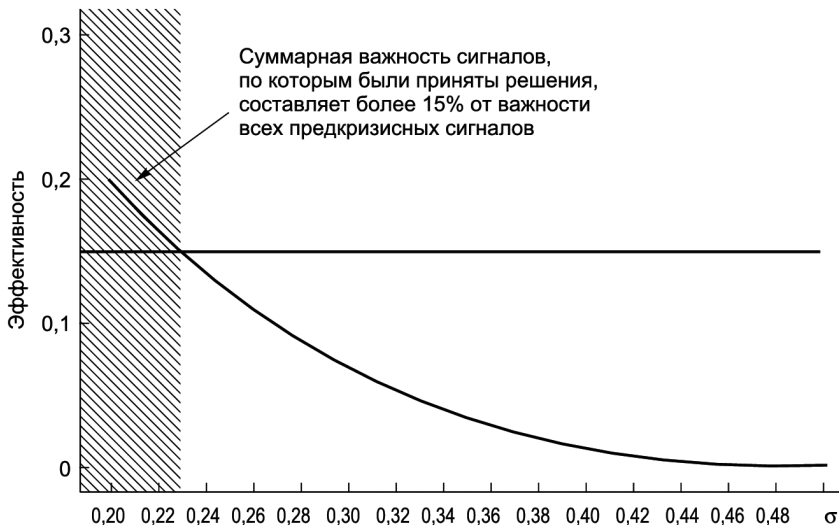


Рис. 5. Зависимость эффективности предотвращения кризисов от значения σ

Аналогичное построение зависимости между значением σ и временем, затрачиваемым топ-менеджерами на обработку сигналов, показывает, что топ-менеджеры уделяют обработке сигналов меньше 35% общего рабочего времени при значениях σ , больше 0,22. Поэтому σ необходимо выбрать равным 0,22, так как именно при этом значении будет достигаться максимальная (17%) эффективность работы организации при заданном ограничении на занятость ее сотрудников.

Если же нам необходимо, чтобы занятость сотрудников не превышала 30% рабочего времени, то, как показывает моделирование, это возможно только при значениях σ больше 0,29 (рис. 6).

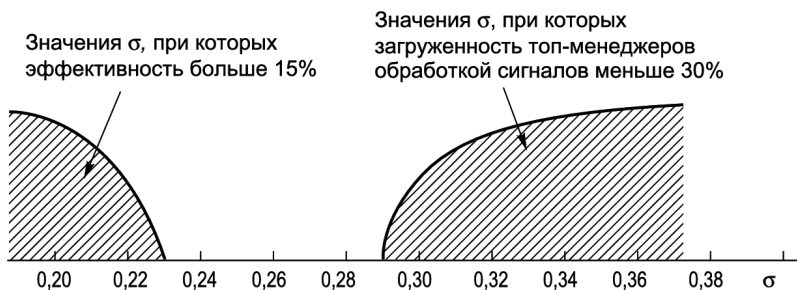


Рис. 6. Не существует значений σ , при которых эффективность противостояния кризисам у организации выше 15%, а занятость топ-менеджмента обработкой сигналов требует меньше 30% рабочего времени

На графике представлены два множества: первое, где $\sigma < 0,23$, указывает на ту область, в которой эффективность предотвращения кризисов на ранней стадии в организации больше 15%; второе множество, где $\sigma > 0,29$, указывает на ту область, в которой занятость топ-менеджеров занимает меньше 30% времени. Так как эти два множества не пересекаются, выбрать значение σ , удовлетворяющее обозначенным требованиям, невозможно.

Тем самым условиям задачи не удовлетворяет ни одно из значений σ . Это означает, что в работе организации необходимы кардинальные изменения. Такими изменениями, к примеру, могут быть: изменение оргструктуры и схемы коммуникации между сотрудниками, дополнительное обучение сотрудников и приобретение нового оборудования для обнаружения сигналов раннего предупреждения.

Список литературы

Агаян Г.М., Григорян А.А., Шикин Е.В., Шикина Г.Е. О природных катастрофах, их предсказуемости и антикризисной управленческой культуре // Государственное управление: Электронный вестн. 2014. № 42. <http://e-journal.spa.msu.ru/vestnik/>

Агаян Г.М., Григорян А.А., Шикин Е.В., Шикина Г.Е. Об этапах кризисного процесса и кризисах, которые можно предотвратить // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 21. Управление (государство и общество). 2014. № 4.

Бурлаков Е.А. Визуализация слабых предкризисных сигналов и их анализ // Вестник Южно-Уральского университета. Сер. Матем. моделирование и программирование. 2010. № 4.

Бурлаков Е.А. Математическое моделирование деятельности малых и средних организаций на ранней стадии кризиса // Проблемы управления. 2013. № 3.

Фейнман Р. Какое тебе дело до того, что думают другие? Ижевск, 2001.

Шикина Г.Е. Посткризисное отслеживание динамики тревожных сигналов // Государственное управление: Электронный вестн. 2013. № 36. <http://e-journal.spa.msu.ru/vestnik/>

Ansoff I. Strategic response in turbulent environments. Working Paper N 82—35. European Institute for Advanced Studies in Management, 1982.

Barton L. Crisis in organizations: II. Cincinnati (OH), 2001.

Dawn R.G., Priscilla J. Crisis Management in a Complex World. Oxford, 2008.

Hart P., Heyse L., Boin A. Guest Editorial Introduction. New Trends in Crisis Management Practice and Crisis Management Research: Setting the Agenda // Journal of Contingencies and Crisis Management. 2001 N 9 (4).

Mitroff I., Pauchant T., Shrivastava P. The Structure of Man-made Organizational Crises Conceptual and Empirical Issues in the Development of

a General Theory of Crisis Management // Technological Forecasting and Social Change. 1988. N 33.

Mitroff I.I., Anagnos G. Managing crises before they happen. N.Y, 2001.

Perrow Ch. Normal Accidents. Basic Books. N.Y., 1984.

Rosenthal U., Kouzmin A. Crisis Management and Institutional Resilience: An Editorial Statement // Journal of Contingencies and Crisis Management. 1996. N 4 (3).

Sargent R.G. Validation and Verification of Simulation Models // Proceedings of the 1992 Winter Simulation Conference / Eds. by J.J. Swain, D. Goldsman, R.C. Crain, J.R. Wilson. Piscataway (NJ), 1992.

Shrivastava P. Bhopal: Anatomy of a Crisis. Cambridge, 1987.

Sokolowski J.A., Banks C.M. Modeling and Simulation Fundamentals // Theoretical Underpinnings and Practical Domains. 2010.

Weick K.E. Enacted sensemaking in crisis situations // Journal of Management Studies. 1988. N 25 (4).

William R.C., John A.P., John E.S. Crisis Management in the New Strategy Landscape. Los Angeles, 2009.