
ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Научная статья

УДК 004.454; DOI: 10.61260/2218-13X-2024-1-166-178

АНАЛИЗ СИСТЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРЕДМЕТ ЦЕЛОСТНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

✉ Курчавов Павел Максимович.

Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники
и электроники – Российский технологический университет, Москва, Россия

✉ aakvs@yandex.ru

Аннотация. В ходе развития информационных систем, их роста и масштаба все острее становится проблема инфраструктурного деструктивизма. Данный феномен пагубно влияет на работоспособность системы, в том числе наносит урон её безопасности. Для решения данной проблемы в рамках статьи рассмотрены модели систем взаимодействующих объектов с точки зрения влияния на них уязвимостей инфраструктурного генеза с учетом категорий значимости объектов критической информационной инфраструктуры. И так как инфраструктурный деструктивизм развивается на всех этапах жизненного цикла систем взаимодействующих объектов, то выполнено исследование его проявления во времени. Основной целью данного исследования являлось изучение синергии взаимодействия объектов как в статичном, так и в динамичном режимах. В ходе исследования система взаимодействующих объектов критической информационной инфраструктуры рассматривалась на структурном уровне. При этом исследовалась синергетическая зависимость функционального развития инфраструктуры от возможных в ней уязвимостей. Рассматривались различные варианты сочетаний категорий значимостей взаимодействующих объектов критической информационной инфраструктуры. Обозначенное позволило проанализировать виды возможных взаимодействий и уровни их влияния на систему в целом. Так, например, взаимодействующие объекты в рамках одной системы могут обмениваться влиянием уязвимостей или же, наоборот, содержать в себе уязвимости такого вида, что взаимный негативный эффект от них будет сведен к нулю. В рамках статьи представлены результаты исследований по обозначенным вопросам.

Ключевые слова: система, модель, система взаимодействующих объектов, инфраструктурный деструктивизм, категории значимости, уязвимость, целостность

Для цитирования: Курчавов П.М. Анализ систем взаимодействующих объектов критической информационной инфраструктуры на предмет целостности и эффективности их функционирования // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2024. № 1. С. 166–178. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-1-166-178.

Scientific article

ANALYSIS OF SYSTEMS OF INTERACTING OBJECTS OF CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE FOR THE INTEGRITY AND EFFECTIVENESS OF THEIR FUNCTIONING

✉ **Kurchavov Pavel M.****Moscow state university of information technologies, radio engineering and electronics – Russian technological university, Moscow, Russia**✉ aakvs@yandex.ru

Abstract. In the course of the development of information systems, their growth and scale, the problem of infrastructural destructivism is becoming more acute. This phenomenon adversely affects the performance of the system, including damage to its security. To solve this problem, the article considers models of systems of interacting objects from the point of view of the impact of vulnerabilities of infrastructural origin on them, taking into account the categories of importance of objects of critical information infrastructure. And since infrastructural destructivism develops at all stages of the life cycle of systems of interacting objects, a study of its manifestation in time has been carried out. The main purpose of this study was to study the synergy of the interaction of objects in both static and dynamic modes. In the course of the study, the system of interacting of critical information infrastructure objects was considered at the structural level. At the same time, the synergetic dependence of the functional development of the infrastructure on possible vulnerabilities in it was investigated. Various variants of combinations of categories of significance of interacting of critical information infrastructure objects were considered. This made it possible to analyze the types of possible interactions and the levels of their impact on the system as a whole. For example, interacting objects within the same system can exchange the impact of vulnerabilities, or conversely, contain vulnerabilities of such a kind that the mutual negative effect of them will be reduced to zero. The article presents the results of research on these issues.

Keywords: system, model, system of interacting objects, infrastructural destructivism, categories of significance, vulnerability, integrity

For citation: Kurchavov P.M. Analysis of systems of interacting objects of critical information infrastructure for the integrity and effectiveness of their functioning // Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2024. № 1. P. 166–178. DOI: 10.61260/2218-13X-2024-1-166-178.

Введение

Примером достаточно серьезной угрозы для субъектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) может служить инфраструктурный деструктивизм, который подразумевает под собой саморазрушение инфраструктуры субъекта [1]. Данная проблема может возникнуть в ходе эксплуатации работы объектов КИИ, входящих в состав субъекта КИИ, ввиду их качественных и количественных изменений [2]. Например, состав объекта КИИ может существенно измениться в сравнении с его первоначальным состоянием, из-за чего внутри субъекта КИИ могут возникать события информационной безопасности (ИБ), порождающие различные проблемы разрушительного характера, что в конечном итоге может привести к сбою всей системы в принципе.

Анализ критериев для построения структурных моделей систем взаимодействующих объектов

Стоит отметить, что система взаимодействующих объектов КИИ может развиваться с точки зрения масштабирования. В целом это свойственно любым системам, однако стоит

это учитывать. В рамках статического режима эффект масштабирования учитываться не будет, так как основная суть любой структуры в статике – это срез состояния в единый момент времени. Введем некоторые определения, которые будут полезны в рамках изучения структуры систем взаимодействующих объектов.

Элемент системы – это обособленная ее часть, которая не может делиться в рамках этой системы. Элемент обладает своими свойствами, чертами и т.д. В рамках системы элементы можно считать взаимосвязанными, если они реализуют взаимное влияние на поведение друг друга. Каждая из таких обособленных частей считается подсистемой [3].

Под элементом могут пониматься любые основные составляющие системы взаимодействующих объектов, например, ЭВМ, сервер базы данных, автоматизированное рабочее место (АРМ) и т.д. По факту элементом в рамках рассмотрения структуры является любая инфраструктурная единица, функционирующая в рамках системы и оказывающая на нее непосредственное влияние.

Следующее определение, необходимое для построения структуры – это связь. Связь – это зависимость свойств одного элемента от свойств других элементов системы [4]. При установлении связи между двумя элементами выявляется наличие зависимостей их свойств.

В рамках исследования структурные модели рассмотрены с точки зрения следующих критериев:

1. Наличие уязвимости в системе и, соответственно, влияние этой уязвимости на окружающую систему.

2. Наличие влияния на развитие системы категорий значимости составляющих ее объектов в зависимости от определённого критерия.

Рассмотрим критерий 1. Согласно работе [5] уязвимости в системе могут оказывать сильное влияние на окружающую их систему, а так же и на другие уязвимости в системе. Далее рассмотрим ряд простейших структурных моделей, основанных на наличии различных типов взаимодействий уязвимостей инфраструктурного генеза. Таким образом, можно говорить о возможности изучения структуры системы взаимодействующих объектов не только с точки зрения ее функциональных элементов, но и со стороны уязвимостей, которые могут проявляться со временем, в процессе функционирования и масштабирования.

По критерию 2 – так же предполагается добавить его в данный анализ. Это необходимо для полноценного построения структурных моделей системы взаимодействующих объектов КИИ, причем как в статическом, так и в динамическом режимах. Рассмотрим критерии значимости объекта в КИИ подробнее.

Устанавливаются три категории значимости: от самой высокой – первой, к самой низкой – третьей [6]. Объекту КИИ по результатам категорирования присваивается категория с наивысшим значением. Например, если хотя бы по одному из критериев исследуемый объект КИИ соответствует первой категории, то присваивают именно ее.

Перечень объектов для категорирования утверждается субъектом КИИ, согласуется организацией-регулятором в соответствующей области деятельности и передается в Федеральную службу по техническому и экспертному контролю Российской Федерации (ФСТЭК РФ). Максимальный срок категорирования не должен превышать одного года со дня утверждения субъектом КИИ такого перечня [7].

Построение структурных моделей систем взаимодействующих объектов

Становится вполне возможным провести анализ, связанный с уязвимостями в системах взаимодействующих объектов, опираясь также и на эти критерии. Таким образом, при составлении моделей, помимо взаимоотношений между уязвимостями, можно будет также рассмотреть факт того, насколько критическими могут быть последствия, а также отследить синергию взаимосвязей между элементами системы.

Кроме того, разумно предположить, что при наличии взаимосвязей между элементами стоит учитывать критерий категорий значимости, обозначенный ранее. Нарушение

подобных связей может привести к локальным сбоям и нарушению инфраструктурной целостности.

Для примера рассмотрим несколько базовых случаев взаимодействия элементов объектов КИИ с точки зрения учета второго критерия.

Случай 1: рассматриваются элементы, которым не была присвоена категория значимости. При таком взаимодействии можно сказать, что и сам объект не может быть оценен с точки зрения критерия 2, а, соответственно, любые нарушения целостности, хотя и будут деструктивны для самой системы в целом, однако с точки зрения категорий значимости данный объект не будет считаться критически важным (рис. 1).

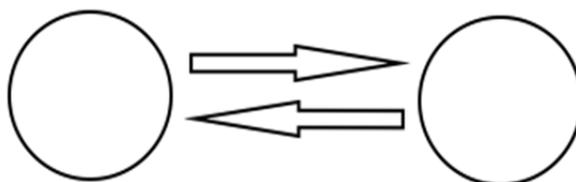


Рис. 1. Схема взаимодействия незначимых объектов КИИ

В качестве второго базового примера можно рассмотреть взаимодействие элементов, при условии, что один из них является значимым. Такое взаимодействие означает, что у элемента незначимого стоит пересмотреть его категорию значимости, из-за его взаимодействия с элементом, которому уже была присвоена категория значимости. В таком случае все связанные элементы будут одинаково ценны (рис. 2).

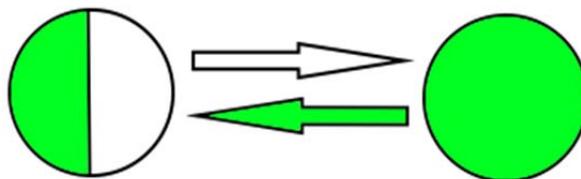


Рис. 2. Схема взаимодействия незначимого объекта КИИ со значимым

Третьим рассматриваем тот случай, когда оба элемента являются значимыми, и им присвоена одна и та же категория значимости. В таком случае наличие уязвимости на любом из этих элементов может привести к деструктивным воздействиям в рамках одного критерия категории значимости, что крайне опасно для объектов КИИ. Так же нарушение взаимосвязи может привести к серьезным последствиям. В какой-то степени данный пример схож с предыдущим, за исключением того, что в данном случае оба элемента изначально были значимыми (рис. 3).

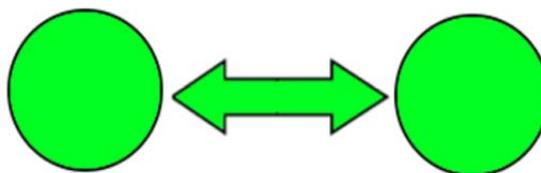


Рис. 3. Схема взаимодействия объектов КИИ, удовлетворяющих одной и той же категории значимости

Четвертым случаем, будет, пример, когда оба элемента принадлежат разным категориям значимости. При взаимодействии, например, элемента, которому присвоена третья категория значимости, и элемента, которому присвоена вторая категория значимости. Можно утверждать, что каждый из этих элементов, при наличии между ними взаимосвязи, вынужден функционировать для удовлетворения требований обеих категорий значимости, в рамках данного примера, однако стоит учитывать тот факт, что второй критерий предполагает более жесткие регламенты в сравнении с третьим и тем самым заранее будет перекрывать требования к объекту с третьей категорией значимости. В таком случае требуется пересмотр объекта КИИ, которому была присвоена третья категория значимости (рис. 4).

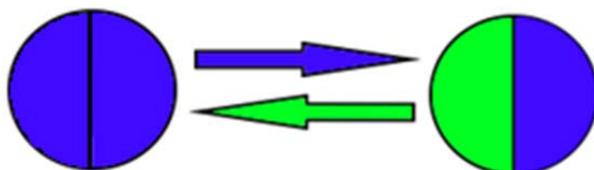


Рис. 4. Схема взаимосвязи объектов КИИ с разными категориями значимости

Таким образом, можно сделать вывод о взаимосвязи двух выше обозначенных критериев, а именно – наличия уязвимостей и категорий значимости. Однако для более детального исследования необходимо рассмотреть модели систем взаимодействия объектов при условии, когда элементов становится больше.

Исследуем системы взаимодействующих объектов КИИ, рассмотрев их структурные модели взаимодействия. На рис. 5 представлен пример такой модели в простейшем ее проявлении.

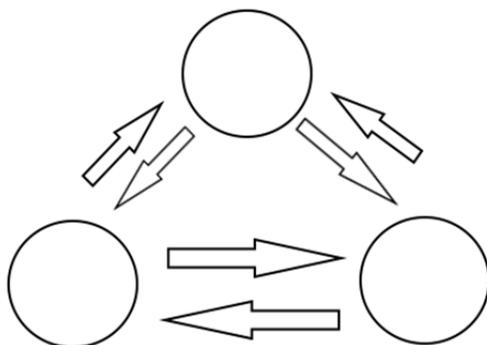


Рис. 5. Схема простейшей модели системы незначимых взаимодействующих объектов КИИ

В примере, описанном выше, появился третий, в отличие от базовой модели, объект. Однако ситуация сильно изменится, если третий объект будет значимым (рис. 6).

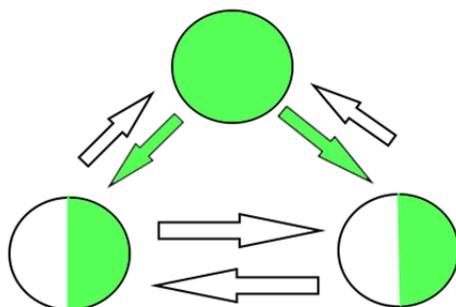


Рис. 6. Схема простейшей динамической модель системы взаимодействующих объектов при наличии одного значимого объекта КИИ

Как видно из рис. 6, при добавлении в систему значимого объекта КИИ и при должном обеспечении взаимосвязи между всеми объектами влияние категории значимости может распространиться и на другие объекты, тем самым делая их более значимыми.

Основная концепция моделирования структуры в данном исследовании заключается в рассмотрении не только категорий значимости, но и уязвимостей, а потому, в рамках этого примера, наиболее полной структурной моделью будет следующая (рис. 7).

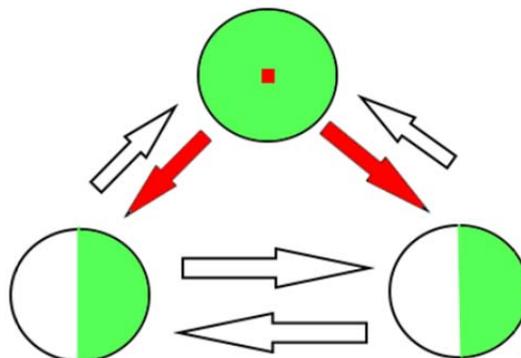


Рис. 7. Схема простейшей модели системы взаимодействующих при наличии одного значимого объекта с уязвимостью инфраструктурного генеза

В виде красного квадрата на схеме изображено наличие уязвимости. Стоит отметить, что рассмотрен базовый случай, для изучения модели в динамике, когда уязвимость присутствует на одном объекте и распространяет свое деструктивное воздействие на остальные связанные объекты. Однако стоит учитывать, что взаимодействие уязвимостей может быть разным. Помимо прочего, в системе может присутствовать разное количество объектов, с разными наборами уязвимостей и категориями значимости. Этот факт подводит к тому, что результат взаимодействия зависит от совокупности выполненных условий.

В остальном все последующие модели представляются в аналогичном виде, с использованием следующих входных данных (табл. 1).

Таблица 1

Входные данные для базовых структурных моделей в динамическом режиме

Показатели системы	Значения показателей
Варианты категории значимости	I категория значимости. II категория значимости. III категория значимости
Уязвимость	Уязвимость присутствует. Уязвимость отсутствует
Целостность связи	Связь стабильна. Связь нарушена. Связь подвергнута деструктивному воздействию уязвимости инфраструктурного генеза на одном из взаимодействующих объектов КИИ
Количество объектов	Исходя из того, что объектом исследования является система взаимодействующих объектов КИИ, количество их в системе может варьироваться от двух и до n

Показатели системы	Значения показателей
Наличие взаимосвязей между объектами	Между объектами КИИ предусмотрена связь. Между объектами КИИ не предусмотрена связь
Направленность взаимосвязи	Односторонняя связь (например, объект 01 передает информацию объекту 02). Двухсторонняя связь (например, объект 01 и объект 02 обмениваются информацией)

Построение базовых продукционных правил для систем взаимодействующих объектов

Рассмотрена модель, основанная на мандатной модели разграничения доступа (рис. 8). Мандатное управление доступом (от англ. Mandatory access control, MAC) – разграничение доступа субъектов к объектам, основанное на назначении метки конфиденциальности для информации, содержащейся в объектах, и выдаче официальных разрешений (допуска) субъектам на обращение к информации такого уровня конфиденциальности.

Согласно требованиям ФСТЭК РФ [8], мандатное управление доступом или «метки доступа» являются ключевым отличием систем защиты государственной тайны Российской Федерации старших классов 1В и 1Б от младших классов защитных систем на классическом разделении прав по матрице доступа.

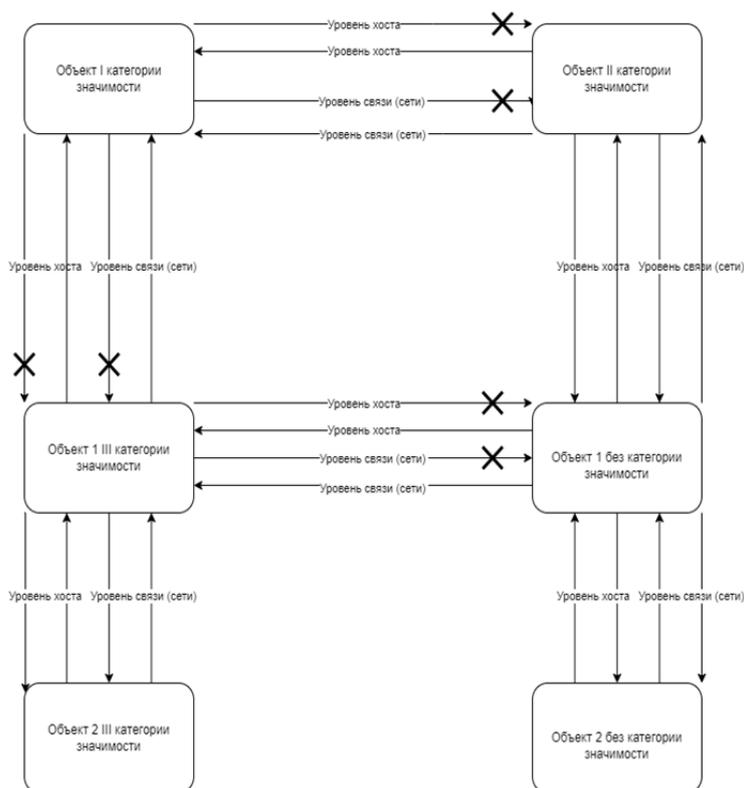


Рис. 8. Мандатная модель разграничения доступа в системе взаимодействующих объектов КИИ с разными категориями значимости

В рамках модели (рис. 9) рассмотрены доступные и перекрытые взаимосвязи между объектами разной категории значимости. Из модели следует, что объект с наиболее высокой категорией значимости может получать информацию по любым каналам от объекта с более низкой категорией значимости. Однако в обратном случае, а именно при передаче

информации с объектов с более низкой категорией значимости на объекты с более высокой категорией значимости, информация не может передаваться. При взаимодействии объектов с одинаковым уровнем значимости ограничений на передачу информации не будет.

На основании вышесказанного, можно разработать первичную систему продукционных правил, которая станет базисом для дальнейших исследований в этом направлении, представленных в табл. 2. В основу данной таблицы легли критерии целостности систем взаимодействующих объектов [9].

Таблица 2

Базовая система продукционных правил для оценки целостности систем взаимодействующих объектов

Свойство системы взаимодействующих объектов (в рамках модели)	Характеристика	Продукционное правило
Целостность	Под данным свойством понимается общее состояние системы. Это свойство является основополагающим для восприятия системы взаимодействующих объектов в рамках исследования. Данное свойство является составным и зависит от совокупности факторов	ЕСЛИ «Наличие уязвимостей» = ЛОЖЬ и «Стабильность взаимосвязей» = ИСТИНА, то «Целостность» = ИСТИНА
Наличие уязвимости	Под данным свойством понимается наличие какой-либо уязвимости на объекте в рамках системы, тем или иным образом взаимодействующей с объектами системы. Данное свойство напрямую влияет на «Целостность» системы взаимодействующих объектов, однако не обладает, как таковое, продукционными правилами, но фигурирует в продукционных правилах, связанных с другими свойствами	Отсутствуют
Категория значимости	Под данным свойством имеется в виду удовлетворение объекта системы существующим критериям категории значимости. Данное свойство помимо своей важности, обладает способностью воздействовать на другие объекты, распространяя частичное влияние критерия категории значимости «родительского» объекта на взаимосвязанные с ним объекты	ЕСЛИ «ОБЪЕКТ 01» связан с «ОБЪЕКТ 02» и удовлетворяет «Категории значимости X», то «ОБЪЕКТ 02» удовлетворяет «Категории значимости X»
Стабильность взаимосвязи	Подразумевается наличие или отсутствие разрывов во взаимосвязи между объектами. Наличие данного свойства может влиять на взаимодействие объектов, а конкретно, на влияние категорий значимости и взаимодействие уязвимостей. Также на данное свойство может влиять «Наличие уязвимости»	ЕСЛИ «Наличие уязвимости» = ИСТИНА на «ОБЪЕКТ 01» и обладает деструктивным воздействием на взаимосвязь с «ОБЪЕКТ 02», то «Стабильность взаимосвязи» = ЛОЖЬ

Свойство системы взаимодействующих объектов (в рамках модели)	Характеристика	Продукционное правило
Взаимосвязь уязвимостей	Оptionальное свойство, возможное исключительно при наличии уязвимостей. Подразумевается взаимодействие между двумя и более уязвимостями, способное либо сильно уменьшить целостность, либо, наоборот, ослабить сами уязвимости	ЕСЛИ на «ОБЪЕКТ 01» «Наличие уязвимости» = ИСТИНА и на «ОБЪЕКТ 02» «Наличие уязвимости» = ИСТИНА, то «Взаимосвязь уязвимостей» = ИСТИНА

Расчет производительности системы взаимодействующих объектов

Представленные выше теоретические представления были апробированы на задаче расчета производительности системы. Это обуславливается тем, что показатель целостности напрямую зависит от факта функционирования системы, а также от ее производительности. Если система не удовлетворяет производительности, то можно утверждать, что она не является целостной.

Для того чтобы оценить производительность оборудования, используется показатель общей эффективности оборудования (Overall Equipment Effectives – ОЕЕ) [10]. Как правило, данный параметр применяют для оценки заводского оборудования, типа станков, однако его также можно рассчитать и для системы взаимодействующих объектов.

В идеале необходимо рассчитывать надежность для каждого элемента, внутри объекта системы взаимодействующих объектов, однако в рамках данной работы будет рассмотрен расчет для объекта системы в целом.

Формула показателя общей эффективности оборудования (ОЭО) выглядит следующим образом:

$$O = A \times P \times Q, \quad (1)$$

где A – доступность; P – производительность; Q – качество.

Рассмотрим эти параметры немного подробнее.

1. Доступность – это время, когда система не находилась в простое. Берется срез данных за некоторый промежуток времени (например, неделя). Рассчитывается по формуле:

$$A = OT/PPT, \quad (2)$$

где OT – операционное время; PPT – планируемое производственное время.

2. Производительность – это отношение времени, потраченного на выполнение задач оборудования к операционному времени. Рассчитывается по формуле:

$$P = (ICT \times TP)/OT,$$

где ICT – это идеальное время цикла; TP – выпуск продукции (объем); OT – операционное время.

3. Качество – это уровень производимого продукта. Рассчитывается по формуле:

$$P = GP/TP,$$

где GP – выпуск годной продукции; TP – выпуск продукции.

Рассмотрим реализацию предложенного метода на примере субъекта КИИ, имеющего заданную структуру (рис. 9).

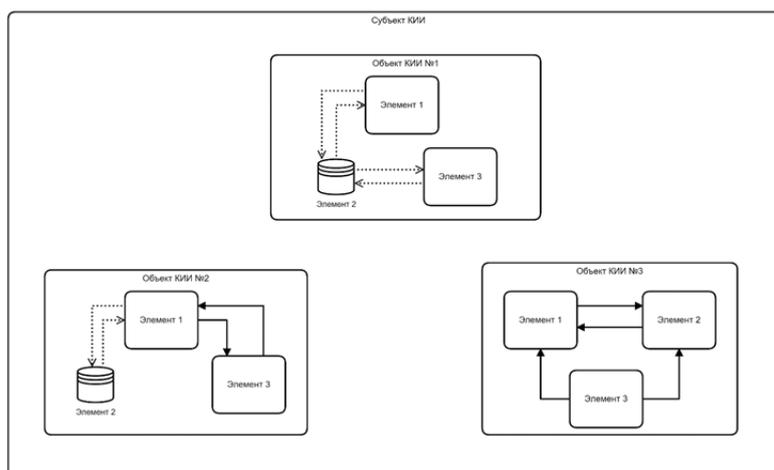


Рис. 9. Пример архитектуры субъекта КИИ для тестового расчёта

Используются тестовые значения для наглядной демонстрации расчета. В табл. 3 приведен перечень входных данных для первого объекта КИИ, за 14 дней (включая выходные). Будем считать, что пропускная способность всех рассматриваемых объектов составит одно сообщение в минуту.

Под браком в рамках данной таблицы подразумеваются потерянные или деформированные сообщения. Далее произведем подробный расчет на примере одного из объектов, используя обозначенные ранее формулы.

Для начала по формуле (2) рассчитаем доступность. Так как система должна стабильно работать 24 ч (в идеале), время работы системы составит 336 ч. Исходя из общего количества переданных сообщений и скорости сообщений в минуту (с учетом перевода в часы), время, затраченное на отправку всех сообщений, составит 197,4 ч.

Таблица 3

Общее время простоя и объем брака за первые 14 рабочих дней для объекта КИИ № 1

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ВСЕГО
Простой (мин)	200	106	123	350	113	125	34	112	50	74	85	124	100	51	1235
Брак (шт.)	150	85	315	200	201	102	326	350	460	203	387	218	297	187	3481
Общее количество сообщений (шт.)	914	636	860	750	894	623	950	915	1005	705	982	814	923	871	11842
Выработка	900	629	854	745	887	620	950	911	1004	698	979	804	914	868	8282

Далее рассчитаем операционное время, которое представляет собой сумму из времени простоя со временем отправки всех сообщений. Оно составляет 218 часов.

$$A = \frac{218}{336} = 0,64 = 64 \%$$

Затем рассчитаем производительность. Идеальное время цикла, в рамках данного примера, составляет одно сообщение в минуту, таким образом произведем расчет:

$$P = (1\text{с/мин} \times 8282)/60 \times 218 = 0,63 = 63 \%$$

Теперь произведем расчет качества объекта. В рамках примера это будет отношение доставленных сообщений к общему объему сообщений:

$$P = \frac{8282}{11842} = 0,7 = 70 \%$$

Теперь возможно рассчитать показатель общей эффективности оборудования, исходя из формулы (1).

$$O = A \times P \times Q = 0,64 \times 0,63 \times 0,7 = 0,28 = 28 \%$$

Показатели общей эффективности оборудования для объекта КИИ № 2 и объекта КИИ № 3 стали 34 % и 25 % соответственно (рис. 10).

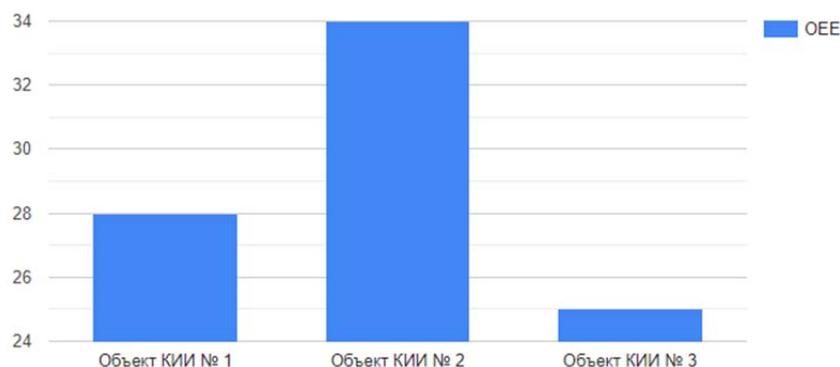


Рис. 10. Показатели общей эффективности оборудования для тестовых объектов КИИ

Заключение

1. Исследованы системы взаимодействующих объектов с точки зрения построения структурных моделей. Модели представлены в статичном и динамичном режимах. Для разработки моделей определены свойства исследуемых систем, выделены и обоснованы факторы влияния.

2. В ходе исследования представлен базовый набор продукционных правил, который должен лечь в основу разработки собственного метода для решения обозначенной проблемы.

3. Проработан алгоритм для расчета показателей целостности объектов КИИ, на основе методики расчета показателя общей эффективности оборудования. Данный метод является одной из составляющих частей для полноценной оценки целостности систем взаимодействующих объектов КИИ, позволяющий рассчитать на более низких уровнях декомпозиции целостность подобных систем.

Список источников

1. Максимова Е.А. Инфраструктурный деструктивизм субъектов критической информационной инфраструктуры: монография. М.: Изд-во Волгоградского гос. ун-та, 2021. С. 170–180. ISBN 978-5-9669-2147-7.

2. Максимова Е.А. Аксиоматика инфраструктурного деструктивизма субъекта критической информационной инфраструктуры // Информатизация и связь 2022. № 1. С. 68–74.

3. Домарев В.В. Безопасность информационных технологий. Системный подход. Киев, 2004.

4. Организация как система // Zaochnik.com. URL: <https://zaochnik.com/spravochnik/menedzhment/organizatsija-kak-sistema/> (дата обращения: 12.02.2024).

5. Структура системы // Студопедия. URL: https://studopedia.su/13_2557_struktura-sistemi.html (дата обращения: 12.02.2024).

6. Буйневич М.В., Израйлов К.Е. Антропоморфический подход к описанию взаимодействия уязвимостей в программном коде. Ч. 1: Типы взаимодействий // Защита информации. Инсайд. 2019. № 5. С. 78–85.

7. Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений: постановление Правительства Рос. Федерации от 8 февр. 2018 г. № 127. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации: руководящий документ от 30 марта 1992 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

9. Курчавов П.М. Многокритериальная оценка целостности субъекта критической информационной инфраструктуры // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2022. № 3. С. 72–83.

10. Механизм расчета общей эффективности оборудования: пример Jordan Steel Company // Управление производством. URL: <https://up-pro.ru/library/repair/tpm/jordansteel-oee/> (дата обращения: 23.02.2024).

References

1. Maksimova E.A. Infrastrukturnyj destruktivizm sub"ektov kriticheskoy informacionnoj infrastruktury: monografiya. M.: Izd-vo Volgogradskogo gos. un-ta, 2021. С. 170–180. ISBN 978-5-9669-2147-7.

2. Maksimova E.A. Aksiomatika infrastrukturnogo destruktivizma sub"ekta kriticheskoy informacionnoj infrastruktury // Informatizaciya i svyaz' 2022. № 1. S. 68–74.

3. Domarev V.V. Bezopasnost' informacionnyh tekhnologij. Sistemnyj podhod. Kiev, 2004.

4. Organizaciya kak sistema // Zaochnik.com. URL: <https://zaochnik.com/spravochnik/menedzhment/organizatsija-kak-sistema/> (data obrashcheniya: 12.02.2024).

5. Struktura sistemy // Studopediya. URL: https://studopedia.su/13_2557_struktura-sistemi.html (data obrashcheniya: 12.02.2024).

6. Bujnevich M.V., Izrailov K.E. Antropomorficheskij podhod k opisaniyu vzaimodejstviya uyazvimostej v programmnom kode. Ch. 1: Tipy vzaimodejstvij // Zashchita informacii. Insajd. 2019. № 5. S. 78–85.

7. Ob utverzhenii Pravil kategorirovaniya ob"ektov kriticheskoy informacionnoj infrastruktury Rossijskoj Federacii, a takzhe perechnya pokazatelej kriteriev znachimosti ob"ektov kriticheskoy informacionnoj infrastruktury Rossijskoj Federacii i ih znachenij: postanovlenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 8 fevr. 2018 g. № 127. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

8. Avtomatizirovannye sistemy. Zashchita ot nesankcionirovannogo dostupa k informacii. Klassifikaciya avtomatizirovannyh sistem i trebovaniya po zashchite informacii: rukovodyashchij dokument ot 30 marta 1992 g. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

9. Kurchavov P.M. Mnogokriterial'naya ocenka celostnosti sub"ekta kriticheskoy informacionnoj infrastruktury // Prikaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii. 2022. № 3. S. 72–83.

10. Mekhanizm rascheta obshchej effektivnosti oborudovaniya: primer Jordan Steel Company // Upravlenie proizvodstvom. URL: <https://up-pro.ru/library/repair/tpm/jordansteel-oee/> (data obrashcheniya: 23.02.2024).

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 27.02.2024; одобрена после рецензирования: 12.03.2024;
принята к публикации: 20.03.2024

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 27.02.2024; approved after review: 12.03.2024;
accepted for publication: 20.03.2024

Информация об авторах:

Курчавов Павел Максимович, Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники – Российский технологический университет (119454, Москва, пр. Вернадского, д. 78), e-mail: aakvs@yandex.ru, SPIN-код: 7221-3166

Information about the authors:

Kurchavov Pavel M., Moscow state university of information technologies of radio engineering and electronics – Russian technological university (119454, Moscow, Vernadsky ave., 78), e-mail: aakvs@yandex.ru, SPIN: 7221-3166