

УДК 614.8

# СТРУКТУРА СИСТЕМНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Андрей МАСЛОВ, Леонид ХАЕТ

Описан морфологический подход к структуре безопасности жизнедеятельности, выполнены анализ и синтез структуры безопасности с учетом объекта и его среды, приведен перечень источников опасности на основе формализованного подхода.

Describes the morphological approach to the structure of safety of vital functions, performed analysis and synthesis of security structures with consideration of the object and its environment, lists sources of danger based on formalized approach.

## Ключевые слова:

безопасность жизнедеятельности, структура безопасности, источники опасности, морфологический анализ, морфологический синтез

## Keywords:

safety of vital functions, structure of safety, sources of danger, morphological synthesis

При классификации аспектов и структурировании безопасности жизнедеятельности (БЖД) обычно рассматривают набор составляющих безопасности, анализируют их различия и выделяют возможные основания их классификации, классификационные признаки, которые могут быть двухрядными (бинарными) или многорядными (количественными). Однако общее число таких признаков в сложной системе весьма велико, поэтому необходимо отобрать наиболее важные, существенные, значимые признаки, а затем выделить такое их количество, чтобы система получилась достаточно полной, но, в то же время, обозримой [1–3].

Безопасность — это состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех видов потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых для каждого вида значений. Структура безопасности включает ряд ее составляющих — аспектов безопасности. Ранние концепции безопасности («техника безопасности») подразумевали в качестве объекта защиты человека, так как существовавшие локальные опасности грозили именно ему [4, 5].

Глобальный характер опасностей, возникших в последнее время, делает невозможной защиту конкретного индивида без обеспечения безопасности среды его обитания. Глобальным объектом защиты является система «человек — среда его обитания» — планета Земля со всем, что на ней находится [6, 7]. Системным объектом защиты выступает система «человек — среда его обитания» со своими частями разного масштаба и компонентами различного содержания.

Построение формализованной, широкой и полной структуры системной БЖД и уточнение перечня ее составляющих целесообразно осуществлять с помощью морфологического метода, основанного на комбинаторике. Этот метод включает этапы анализа и синтеза и является одним из путей реализации системного подхода. В данной работе этот метод реализован путем построения таблиц, охватывающих всевозможные варианты исследуемой структуры. Выполнены следующие этапы [8]:

- выделен набор существенных взаимно независимых признаков БЖД;
- выявлен конечный набор версий и вариантов каждого из этих признаков;

- рассмотрены всевозможные сочетания (комбинации) значений выделенных признаков;
- проведен анализ множества полученных сочетаний по критерию возможности их реализации;
- проведен анализ множества полученных сочетаний по специфическим критериям, определяемым задачей анализа.

Составляющие безопасности системы «человек — среда» можно классифицировать по следующим морфологическим признакам (табл. 1):

- масштаб объекта защиты как части системы;
- безопасность системы, как количественное и качественное сохранение ее компонентов — материальных или нематериальных;
- безопасность системы, как количественное и качественное сохранение ее компонентов — внутренних или внешних по отношению к человеку.

Здесь системность выражена в том, что первый признак является количественным, размерным, масштабным, а следующие два — содержательными, сущностными по различным основаниям, при этом оси этих признаков можно считать ортогональными, а признаки — независимыми. Это делает правомерным последующий морфологический синтез.

Получив набор из трех признаков — основных характеристик компонентов системы «человек — среда» и перечни

их возможных значений (см. табл. 1), можно составить морфологическую таблицу — таблицу всех возможных сочетаний значений всех морфологических признаков (табл. 2).

Если число значений всех признаков одинаково, то число их возможных сочетаний (число классификационных групп):

$$N = n^a,$$

где  $n$  — число возможных значений признака;  $a$  — число признаков [9]. В нашем случае,  $n_1 = 2$ ,  $n_2 = 2$ ,  $n_3 = 5$ , то есть  $N = 2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$ .

С точки зрения комбинаторики не все математически возможные сочетания значений признаков имеют реальный смысл. В табл. 2 не имеющие смысла сочетания отмечены заливкой, например для уровня «биосфера» — внутренняя нематериальная и материальная. Таким образом, вместо 20 классификационных групп остается 12.

Затем следует учесть, что не все из полученных 12 групп имеют самостоятельное значение. Например, материальный ущерб, нанесенный человеку, семье, организации или государству, в итоге суммируется в виде финансового или имущественного ущерба физическому лицу. Такие связи показаны в табл. 2 стрелками.

Духовные ценности нации, как видно на примере России, подвергаются в настоящее время ожесточенным ата-

Таблица 1. Морфологические признаки составляющих безопасности системы «человек — среда»

Номер признака	Группа признаков	Морфологический признак	Значения морфологического признака				
			Человек, личность, индивиду, физическое лицо	Малая семья <sup>1</sup> , большая семья <sup>2</sup> , род <sup>3</sup>	Организация, фирма, юридическое лицо	Этнос, нация, конфессия, государство	Планета, биосфера, человечество как вид
1	Размер, масштаб объекта защиты	Масштаб объекта защиты как части системы					
2	Содержание защищаемых компонентов системы	Безопасность системы как сохранение ее материальных или нематериальных компонентов	Безопасность материальных компонентов системы (вещества и энергии)		Безопасность нематериальных компонентов системы (информации)		
3	Компоненты системы	Безопасность системы как сохранение ее внутренних или внешних компонентов	Безопасность внутренних компонентов системы (человека)		Безопасность внешних компонентов системы (среды обитания человека)		

<sup>1</sup> «Малая семья» — это родители с несовершеннолетними детьми (юридическое определение семьи).

<sup>2</sup> «Большая семья» — многопоколенная, иногда с семьями братьев и сестер.

<sup>3</sup> «Род» — несколько поколений «большой семьи», живущих в настоящем и живших в прошлом.

Таблица 2. Классификация составляющих безопасности системы «человек — среда его обитания»

Масштаб объекта защиты	Составляющие безопасности системы «человек — среда его обитания»			
	нематериальная (сохранение информации в системе)		материальная (сохранение вещества и энергии системы)	
	внутренняя (человек)	внешняя (среда)	внутренняя (человек)	внешняя (среда)
Природа, биосфера, человечество как вид		○ ↓		Экологическая, биосферная безопасность
Этнос, нация, конфессия, государство		Духовная, цивилизационная безопасность	Демографическая безопасность, воспроизводство народонаселения	
Организация, фирма, юридическое лицо		○ ↑		
Малая семья, большая семья, род	○ ↓			○ ↓
Человек, личность, индивид, физическое лицо	Психическая, психологическая, психиатрическая безопасность		Физическая, физиологическая, медицинская безопасность	Экономическая, финансовая, материальная безопасность

кам. Ведется ожесточенная пропаганда против корпоративной культуры, носителями которой являются церковь, армия, университеты, спецслужбы, большие государственные корпорации [8]. С другой стороны, подвергаются искажению отдельные элементы поведения человека как биологического вида, общие для всех рас, этносов, наций, конфессий, идеологий, государств, цивилизаций. Многие направления современной психологии рассматривают психологию индивида и семьи как неразрывное единство, причем многие проблемы человека возникают в семье и принципиально не могут быть разрешены без обращения к семье. Поэтому для дальнейшего рассмотрения из 12 групп выделены шесть аспектов безопасности, а именно:

- психическая, психологическая, психиатрическая безопасность;
- физическая, физиологическая, медицинская безопасность;
- экономическая, финансовая, материальная безопасность;
- духовная, цивилизационная безопасность;
- демографическая безопасность, воспроизводство народонаселения;
- экологическая, биосферная безопасность.

Нетрудно заметить, что первые три аспекта — составляющие индивидуальной, личной (персональной) безопасно-

сти, остальные три — коллективной, общественной, социальной (это соответствует исторической последовательности развития аспектов безопасности: человек, его имущество, государство, планета). Первый и четвертый аспекты представляют собой нематериальную, информационную безопасность, а остальные — материальную, вещественную. Третий аспект — безопасность техносферы, шестой — биосферы, остальные — человека и общества. В терминах биологии, второй аспект это — безопасность человека как особи, пятый — как подвида (вероятность выживания расы, этноса, нации, конфессии, цивилизации), шестой — как вида (вероятность выживания человечества).

Каждому аспекту соответствуют свои показатели безопасности, объект защиты и система безопасности, кроме того, существуют комплексные системы безопасности, охватывающие несколько аспектов безопасности и объектов защиты (табл. 3).

Историческим приоритетом обладают системы обеспечения безопасности человека, который на всех этапах своего развития стремился к обеспечению комфорта, личной безопасности, сохранению здоровья. Это стремление и сейчас является мотивацией большинства поступков человека. На фундаментальное значение безопасности в сфере потребностей человека указывал, в част-

Таблица 3. Аспекты и показатели безопасности, объекты защиты и системы безопасности

№ п.п.	Аспект безопасности	Показатели составляющей аспекта безопасности	Объект защиты	Частная система безопасности	Комплексные системы безопасности
1	Психическая, психологическая, психиатрическая	Уровень психического, психологического здоровья. Частота суицида, психологических травм и проблем, неврозов, психозов, межличностных конфликтов, психических заболеваний, преступлений	Психическое, психологическое здоровье человека	Система психологической, психотерапевтической и психиатрической помощи	Система охраны труда (физические и психические профзаболевания и травмы; уровень механизации, автоматизации и роботизации в производственной среде); правоохранительная система МЧС, ГО (войны и катастрофы)  Армия, органы внутренней и внешней безопасности, дипломатия
2	Физическая, физиологическая, медицинская	Уровень физического, соматического здоровья, физическая форма. Уровень травматизма, заболеваемости соматическими, в том числе, заразными заболеваниями (СПИД, сифилис и другие заболевания, передающиеся половым путем, туберкулез и другие)	Человек как особь; физическое, соматическое здоровье человека	Системы здравоохранения, финансирования медицины, медицинского страхования	
3	Экономическая, финансовая	Уровень безопасности собственности — денег и имущества, материальных ценностей. Размер утрат и обесценивания денег (вкладов, сбережений) и имущества человека; риски для малого, среднего и крупного бизнеса; уровень развития страхового дела (степень страхового покрытия убытков); темпы инфляции, роста цен, стоимости жизни	Собственность — деньги и имущество человека; техносфера Земли	Страховые организации; социальная система (пособия, жилье); помощь нищим, голодным, бездомным	
4	Духовная, цивилизационная	Расовая, этническая, конфессиональная, идеологическая, половая идентичность; сохранение и развитие национальных, конфессиональных и идеологических морально-нравственных и духовных ценностей, установок и традиций; этноса, нации, веры, государства	Духовное достояние этноса, нации, конфессии, государства	Церковь, государство, образовательные, научные и культурные организации, СМИ	
5	Демографическая, воспроизводство народонаселения	Динамика народонаселения, рождаемость, смертность, продолжительность жизни, брачность, возраст деторождения, число детей, соотношение рождений и аборт; интенсивность эмиграции и иммиграции, этническая и конфессиональная структура	Человеческий капитал этноса, нации, конфессии, государства	Государство, церковь	
6	Экологическая, биосферная	Уровень безопасности природы, биосферы, природных биоценозов, человечества как вида. Изменение климата, загрязнение почвы, воды и атмосферы. Истощение и разрушение биосферы, природных биоценозов, обеднение генофонда	Природа, биосфера, человечество как вид, как популяция	Охрана природы	

ности, А. Маслов («пирамида потребностей») [10].

Перечень показателей безопасности является достаточно устойчивым, однако относительная важность и аспектов безопасности, и отдельных ее показателей очень различается в зависимости от этнических, конфессиональных и культурных особенностей, а также конкретной ситуации и типа возникшей опасности. Иерархия важности, значимости отдельных аспектов и показателей безопасности определяет иерархию важности (доля выделяемых ресурсов) и срочности защитных мероприятий.

При подробном рассмотрении, все зависимости являются многофакторными («всё зависит от всего»). Например, общая заболеваемость, заболеваемость заразными заболеваниями, которые могут привести к эпидемиям, структура заболеваемости и выживаемость заболевших зависят и от природных факторов (климат, переносчики заболевания), и от технических (производственные вредности и опасности), и от социальных (недоедание, курение), и от системы здравоохранения. Кроме того, в 21 веке опасности и угрозы приобретают все более комплексный, взаимосвязанный характер. Войны вызывают чрезвычайные ситуации в техногенной, социальной, экологических сферах. Технические катастрофы индуцируют природные катаклизмы, и, наоборот, природные бедствия пагубно влияют на техногенную безопасность.

## Выводы

1. Морфологический анализ и синтез структуры безопасности жизнедеятельности позволяет в качестве инструмента реализовать более широкий, системный и эффективный подход к вопросам безопасности жизнедеятельности.

2. Предложенное использование метода в теоретическом аспекте позволяет более результативно представить структуры безопасности в формализованном, достаточно полном и, в то же время, компактном виде.

3. В практическом плане появляется возможность более четко позиционировать решение частных задач безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев С.Н., Кутин А.А., Долгов В.А. Принципы построения цифровых производств в машиностроении — Вестник МГТУ «Станкин». 2014. № 4(31), С. 10–17.
2. Шварцбург Л.Э., Бутримова Е.В., Дроздова Н.В. Разработка алгоритма автоматизированного прогнозирования вибраций и шума в технологической среде // Вестник МГТУ «СТАНКИН». 2014. № 4(31). С. 187–190.
3. Позднякова А.А. Проблемы оценки эффективности инвестиций природоохранного назначения в области машиностроительного производства // Вестник МГТУ «СТАНКИН». 2015. № 2(33). С. 107–110.
4. Соболев А.Н. Экспериментальная модель оценки технико-экологических показателей станочного оборудования / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Ягольничер О.В. и др.) // Вестник МГТУ «СТАНКИН». 2016. № 1(36). С. 33–37.
5. Маслов А.Р. Безопасность труда в машиностроении — М.: ИТО, 2007. 112 с.
6. Белов С. В. Техносфера: аспекты безопасности и экологичности. // Вестник МГТУ. 1998. № 1. С. 34-41 (сер. ЕН).
7. Корпоративная культура: аспекты управления / Хаёт Г.Л., Еськов А.Л., Хаёт Л.Г. и др. — Донецк: Донбасс, 2003. 400 с.
8. Zwicky F. Discovery, Invention, Research through the Morphological Approach. — New York: McMillan, 1969. — 276 pp.
9. Sarrazin T. Deutschland schafft sich ab. Wie wir unser Land aufs Spiel setzen. — München: Deutsche Verlags-Anstalt, 2010. 373 S.
10. Кириллова Е.А., Маслов А.Р. Условия формирования научных школ в социокультурном процессе создания инженерных сообществ // Вестник МГТУ «СТАНКИН». 2012. № 4(23). С. 152–157.

---

**Андрей Руффович МАСЛОВ** —

доктор технических наук,  
профессор, ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

**Леонид Григорьевич ХАЕТ** —

кандидат технических наук,  
«Служба помощи», Берлин, Германия