

И. А. Кубасов

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

I. A. Kubasov

MANAGING THE SAFETY OF POTENTIALLY HAZARDOUS OBJECTS

Аннотация. *Актуальность и цели.* Исследованы теоретические аспекты управления безопасностью потенциально опасных объектов с целью выработки единого методологического подхода к категорированию объектов по степени защищенности. *Материалы и методы.* Предложено категорировать потенциально опасные объекты, используя шесть категорий по степени потенциальной опасности и шесть категорий по степени защищенности. Определен основной показатель эффективности управления безопасностью объекта как интегральный показатель категорирования объекта по степени защищенности. Предложен новый методологический подход к категорированию потенциально опасных объектов по степени их защищенности, основанный на учете трех основных факторов: уровня охраны объекта; уровня собственной (технологической) защищенности объекта и уровня защиты информации объекта. *Результаты.* Обосновано условие обеспечения безопасности объекта – категория объекта по степени потенциальной опасности должна совпадать с категорией данного объекта по степени защищенности. Выработаны практические рекомендации по определению первоочередности и направлений совершенствования системы обеспечения безопасности потенциально опасного объекта для выполнения условия обеспечения безопасности объекта. *Выводы.* Разработанная система категорирования позволяет обоснованно дифференцировать требования к уровню безопасности каждой категории объектов, а также оценить соответствие системы обеспечения безопасности объекта требуемой категории по степени защищенности объекта, равной категории по степени потенциальной опасности объекта.

Ключевые слова: потенциально опасный объект; категорирование; степень защищенности; управление безопасностью; система обеспечения безопасности; охрана объекта; защита информации.

Abstract. *Background.* Theoretical aspects of safety management of potentially hazardous objects were investigated in order to develop a unified methodological approach to categorizing objects by degree of security. *Materials and methods.* It is proposed to categorize potentially dangerous objects using six categories by the degree of potential danger and six categories by the degree of protection. Main indicator of object safety management efficiency is defined as integral indicator of object classification by degree of security. A new methodological approach to categorizing potentially hazardous objects by the degree of their security is proposed, based on three main factors: the level of protection of the object; level of own (technological) security of the object and level of information protection of the object. *Results.* The condition for ensuring the safety of the object is justified – the category of the object by the degree of potential danger should coincide with the category of this object by the degree of protection. Practical recommendations have been developed to determine priorities and directions for improving the security system of a potentially dangerous facility in order to fulfill the condition for ensuring the safety of the facility. *Conclusions.* The developed categorization system makes it possible to reasonably differentiate the requirements for the safety level of each category of objects, as well as evaluate the compliance of the object security system with the required category by the degree of security of the object, equal to the category by the degree of potential danger of the object.

Keywords: potentially dangerous object; categorization; security degree; management of safety; security management system; protection of an object; information security.

Введение

Хозяйственная деятельность современного человека, связанная с применением на объектах сложных и опасных технологий, может приводить к возникновению различных аварий и чрезвычайных ситуаций. Поэтому вопросам обеспечения безопасности потенциально опасных объектов

должно уделяться повышенное внимание, в том числе и в силу возможных попыток совершения террористических актов на таких объектах [1–4].

Весьма актуальным является применение единого методологического подхода к обеспечению безопасности потенциально опасных объектов и, в частности, к организации их защиты. Такой единый подход обеспечивает категорирование (группирование по определенным признакам) объектов [5]. При этом целесообразно иметь две оценки: степень реальной угрозы возникновения источника чрезвычайной ситуации и степень предотвращения или предельного снижения негативных последствий для населения, других объектов и окружающей природной среды. Так как объект выступает источником потенциальной опасности и объектом защиты, то следует рассматривать два аспекта управления безопасностью объекта – управление степенью потенциальной опасности объекта, с одной стороны, и управление степенью его защищенности, в том числе антитеррористической защищенности, с другой стороны [5–7].

Как следует из анализа нормативных правовых документов и научных публикаций [1–3, 5, 8], при категорировании потенциально опасных объектов выбирают разное количество категорий (от 3 до 10). В данной статье предлагается свой методологический подход к категорированию потенциально опасных объектов по степени защищенности.

Выбор количества категорий объектов по степени потенциальной опасности и степени защищенности

Потенциально опасный объект – это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более пяти тысяч человек [3].

Также имеется иное определение потенциально опасного объекта: объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации (ГОСТ Р 22.0.02-94: Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий).

Рассматривая построение системы категорирования, следует понимать, что категории потенциальной опасности и защищенности объектов, в отличие от объективных классификаций (например, периодический закон Д. И. Менделеева), являются субъективными, т.е. количество категорий, показатели и нормативные значения показателей категорирования назначаются людьми в определенной степени произвольно, исходя из конкретных потребностей и с учетом имеющихся возможностей по оценке этих показателей.

Вследствие отличий потенциально опасных объектов, величины рисков (ущербов) аварий на конкретных объектах (в результате антропогенных, техногенных и природных факторов воздействия) характеризуются значительным разбросом, что, в свою очередь, требует введения расширенного набора категорий для учета индивидуальных особенностей объектов и обеспечения требуемой точности категорирования. Поэтому с учетом принятой классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 [8] предлагается установить **шесть категорий объектов по степени потенциальной опасности**: объекты 1 и 2-й категории – объекты высокой потенциальной опасности, 3 и 4-й категории – объекты средней потенциальной опасности, 5 и 6-й категории – объекты низкой потенциальной опасности.

С учетом взаимосвязи категорий по степени потенциальной опасности и степени защищенности предлагается также выбрать **шесть категорий объектов по степени защищенности**: объекты 1 и 2-й категории – объекты высокой защищенности, 3 и 4-й категории – объекты средней защищенности, 5 и 6-й категории – объекты низкой защищенности.

Условие обеспечения безопасности объекта

Любой объект обладает разной степенью защищенности по отношению к возможности провоцирования на нем различных аварий [5, 9, 10]. Безусловно, среди всего множества предполагаемых аварий особое место занимает наиболее опасная авария, определяющая категорию по степени опасности объекта. По отношению к этой аварии категория по степени защищенности объекта должна

определяться. Категорию по степени защищенности обозначим как U_a^+ , она должна быть определена для каждой аварии из множества A_T . После этого полная характеристика защищенности объекта представляется в виде графика в координатах (D_a^+, U_a^+) , где каждой аварии из множества A_T соответствует одна точка с координатами, равными категориям по степени опасности этой аварии D_a^+ и степени по защищенности объекта по отношению к этой аварии U_a^+ .

Состояние обеспечения безопасности объекта можно сформулировать как выполнение следующего условия: категория объекта по степени потенциальной опасности должна совпадать с категорией данного объекта по степени защищенности. Графически выполнение этого условия можно представить на рис. 1.



Рис. 1. График благополучного объекта

На рис. 2 изображен график состояния безопасности объекта при перерасходе средств, направляемых на достижение требуемого уровня безопасности. В этом случае категория объекта по степени потенциальной опасности ниже категории данного объекта по степени защищенности.



Рис. 2. График безопасного объекта при перерасходе средств

На рис. 3 изображен график неблагополучного объекта, так как защищенность объекта низкая по отношению к наиболее опасным авариям и высокая – по отношению к менее опасным авариям, т.е. в этом случае категория объекта по степени потенциальной опасности выше категории данного объекта по степени защищенности.

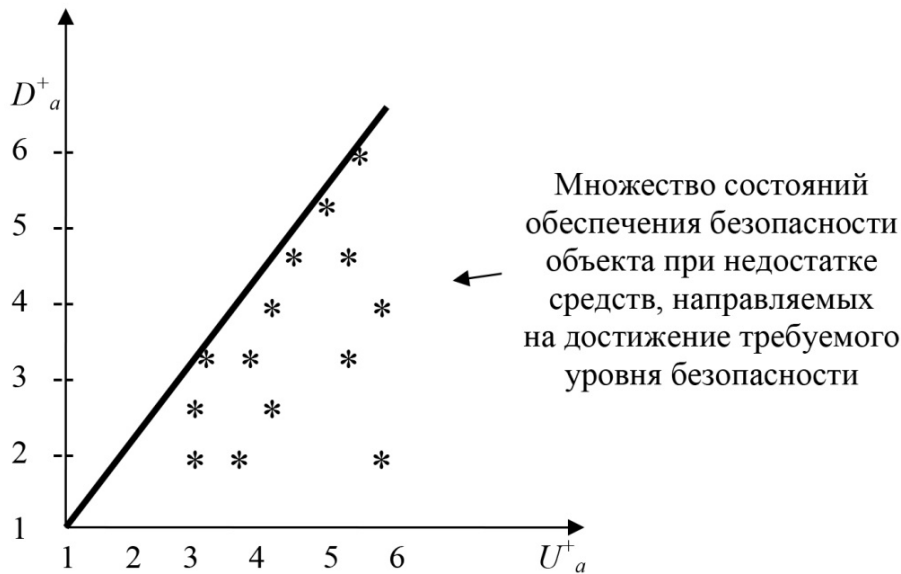


Рис. 3. График неблагополучного объекта

Пользуясь такими графиками (D_a^+ , U_a^+), с учетом исключения перерасхода и недостатка средств, направляемых на достижение требуемого уровня безопасности, можно записать *условие обеспечения безопасности объекта*:

$$D_a^+ - U_a^+ = W_0 = 0. \quad (1)$$

Величину W_0 можно принять в качестве условной оценки уровня безопасности объекта в целом, соответственно, можно рассматривать как *критерий эффективности управления безопасностью объекта*.

Теперь, имея критерий эффективности управления безопасностью потенциально опасных объектов, выберем основной (интегральный) показатель эффективности управления безопасностью, как показатель категорирования объектов по степени защищенности.

Интегральный показатель эффективности управления безопасностью потенциально опасных объектов

Если объект не охраняется, то он незащищен по отношению к любой аварии и категория его защищенности низшая:

$$U_a = 6. \quad (2)$$

Если потенциально опасный объект охраняется, то в этом случае его антитеррористическая защищенность по отношению к конкретной аварии определяется временем преодоления нарушителем системы охраны и достижения критической точки воздействия на объект с целью вызова этой аварии, а также мощностью вооружения нарушителя, например, массой специального снаряжения для воздействия на объект. Будем называть эти величины «временем доступа» и «массой снаряжения». Также полагаем, что шестой категории по степени защищенности соответствует время доступа $t_6 = 1$ с и масса снаряжения $m_6 = 0,1$ кг. Одна секунда (условно) – это время, в течение которого охранник смотрит на каждого человека в потоке людей, проходящих через турникет проходной. Сто граммов взрывчатки, нож, отвертка, гаечный ключ (все условно) – это снаряжение, с помощью которого можно устроить небольшую аварию на объекте.

В качестве основного показателя эффективности управления безопасностью потенциально опасного объекта принимаем показатель категорирования по степени защищенности, равный интегральному показателю эффективности функционирования системы обеспечения безопасности (далее – СОБ) объекта. При этом показатели «время доступа» (показатель уровня охраны), «масса снаряжения» (показатель уровня собственной защищенности) и уровня защиты информации являются частными показателями эффективности функционирования СОБ. Таким образом, определение

категории объекта по степени защищенности строим на основе учета трех факторов: уровня охраны объекта, уровня собственной (технологической) защищенности объекта и уровня защиты информации объекта.

Теперь рассмотрим рекомендации по учету указанных факторов.

Предлагается определять три уровня охраны объекта по значениям показателя эффективности функционирования системы охраны $P_{\text{охр}}$.

Если $P_{\text{охр}} \geq 0,95$, то достигается **первый уровень охраны объекта** (высокая эффективность системы).

Если $0,8 \leq P_{\text{охр}} < 0,95$, то достигается **второй уровень охраны объекта** (средняя эффективность системы).

Если $0 \leq P_{\text{охр}} < 0,8$, то достигается **третий уровень охраны объекта** (низкая эффективность системы).

Значение данного показателя зависит от конкретных условий расположения объекта, осведомленности нарушителя о системе охраны, эффективности функционирования подсистем системы охраны (систем обнаружения, распознавания и оповещения, системы контроля и управления доступом, системы сигнализации и т.п.) [11].

Собственная (технологическая) защищенность объекта оценивается по четырем уровням.

Первым уровнем собственной (технологической) защищенности обладает объект в том случае, если значительные повреждения конструкции (сооружения, технологического оборудования) объекта не приводят к его выходу из строя (высокая собственная защищенность).

Вторым уровнем собственной (технологической) защищенности обладает объект в том случае, если значительные повреждения конструкции (сооружения, технологического оборудования) объекта приводят к его частичному выходу из строя.

Третьим уровнем собственной (технологической) защищенности обладает объект в том случае, если незначительные повреждения конструкции (сооружения, технологического оборудования) объекта приводят к его частичному выходу из строя.

Четвертым уровнем собственной (технологической) защищенности обладает объект в том случае, если незначительные повреждения конструкции (сооружения, технологического оборудования) объекта приводят к его полному выходу из строя (низкая собственная защищенность).

При этом под незначительным повреждением объекта понимается повреждение менее 1 % конструкции (сооружения, количества технологического оборудования и др.) объекта.

Под значительным повреждением объекта понимается повреждение более 10 % конструкции (сооружения, количества технологического оборудования и др.) объекта.

Уровень защиты информации определяется по значениям показателя эффективности функционирования системы защиты информации $P_{\text{сзи}}$.

Если $P_{\text{сзи}} \geq 0,95$, то существующая система защиты информации объекта относится к **первому уровню** (высокая эффективность системы).

Если $0,8 \leq P_{\text{сзи}} < 0,95$, то существующая система защиты информации объекта относится ко **второму уровню** (средняя эффективность системы).

Если $0 \leq P_{\text{сзи}} < 0,8$, то система охраны объекта относится к **третьему уровню** (низкая эффективность системы).

Значение данного показателя зависит от профессиональной подготовленности органа защиты (исполнителей), применяемых средств защиты информации (программных, технических и др.), особенностей объекта защиты информации.

С учетом трех указанных факторов предлагается категорию объекта по степени защищенности определять из данных, приведенных в табл. 1–3.

Таблица 1

Категория объекта по степени защищенности при первом (верхнем) уровне защиты информации

Уровень охраны	Уровень собственной (технологической) защищенности объекта			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6

Таблица 2

Категория объекта по степени защищенности при втором (среднем) уровне защиты информации

Уровень охраны	Уровень собственной (технологической) защищенности объекта			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	6

Таблица 3

Категория объекта по степени защищенности при третьем (нижнем) уровне защиты информации

Уровень охраны	Уровень собственной (технологической) защищенности объекта			
	1	2	3	4
1	3	4	5	6
2	4	5	6	6
3	5	6	6	6

Следовательно, категорию потенциально опасного объекта по степени защищенности можно определить, выполняя следующие операции:

– применяя известные методики, отдельно рассчитать значения частных показателей: уровня охраны объекта, уровня собственной (технологической) защищенности объекта и уровня защиты информации объекта;

– установить категорию объекта по степени защищенности как интегрального показателя эффективности системы обеспечения безопасности объекта, по полученным значениям частных показателей из соответствующей таблицы (1 или 2 или 3), т.е. выполнить сверстку частных показателей эффективности СОБ объекта.

Таким образом, установив текущую категорию потенциально опасного объекта по степени защищенности и сопоставив ее с категорией объекта по степени потенциальной опасности, можно обосновано принять решение о целесообразности тех или иных мероприятий по выполнению условия обеспечения безопасности объекта: категория объекта по степени потенциальной опасности должна быть равна категории объекта по степени защищенности.

Заключение

Предлагаемый методологический подход к категорированию потенциально опасных объектов по степени защищенности на основе учета трех основных факторов: уровня охраны объекта; уровня собственной (технологической) защищенности объекта и уровня защиты информации объекта (табл. 1–3) отвечает требованиям политики в сфере обеспечения безопасности объектов от террористических, техногенных и природных воздействий (аварий).

Разработанная система категорирования позволяет обоснованно дифференцировать требования к уровню безопасности каждой категории объектов, а также оценить соответствие системы обеспечения безопасности объекта требуемой категории по степени защищенности объекта, равной категории по степени потенциальной опасности объекта.

Кроме того, применение такого подхода к категорированию объектов по степени защищенности позволяет легко устанавливать приоритетность работ по совершенствованию системы обеспечения безопасности объекта и повышению степени защищенности: уровня охраны и (или) уровня собственной (технологической) защищенности объекта и (или) уровня защиты информации объекта. Так, среди объектов из одной категории по степени потенциальной опасности в первую очередь подлежит совершенствованию система обеспечения безопасности объекта, имеющего более низкую категорию по степени защищенности. При этом требуемое (или требуемые) направление совершенствования системы обеспечения безопасности объекта можно определить (исходя из наличия необходимых ресурсов) из набора возможных вариантов повышения категории по степени защищенности.

Библиографический список

1. Коршунов, С. С. Совершенствование взаимодействия надзорных органов при осуществлении контрольных мероприятий в отношении субъектов надзора, эксплуатирующих критически важные и потенциально опасные объекты / С. С. Коршунов, В. М. Егоров // Технологии гражданской безопасности. – 2016. – Т. 13, № 2 (48). – С. 16–20.
2. Боровский, А. С. Особенности идентификации предметной области «категорирование потенциально опасных объектов» в нечеткой постановке / А. С. Боровский, А. Д. Тарасов // Информационные системы и технологии. – 2010. – № 3 (59). – С. 63–71.
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : федер. закон № 68-ФЗ (ред. от 01.04.2020) от 21.12.1994.
4. Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) системы государственного материального резерва и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий) : постановление Правительства РФ № 1053 от 17.10.2016.
5. Кубасов, И. А. Методика категорирования потенциально опасных объектов по степени защищенности с применением логарифмической шкалы / И. А. Кубасов // Надежность и качество сложных систем. – 2020. – № 3 (31). – С. 121–127.
6. Дедков, В. К. Вопросы синтеза безопасности объектов защиты / В. К. Дедков, О. А. Бобр, И. А. Кубасов // Стратегическая стабильность. – 2006. – № 2 (35). – С. 45–50.
7. Дедков, В. К. Некоторые вопросы управления риском объектов защиты / В. К. Дедков, О. А. Бобр, И. А. Кубасов // Труды Международного симпозиума Надежность и качество. – 2006. – Т. 2. – С. 175–178.
8. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : постановление Правительства Российской Федерации № 1094 от 13.09.1996.
9. Северцев, Н. А. Анализ опасностей сложных технических систем / Н. А. Северцев, И. А. Кубасов, О. А. Бобр // Труды Международного симпозиума Надежность и качество. – 2006. – Т. 2. – С. 170–172.
10. Северцев, Н. А. Исследование рисков в деятельности человека / Н. А. Северцев, И. А. Кубасов, О. А. Бобр // Труды Международного симпозиума Надежность и качество. – 2006. – Т. 2. – С. 172–175.
11. Гурлев, И. В. Адаптивный подход к управлению охраной объекта / И. В. Гурлев, А. С. Овчинский, И. А. Кубасов // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2018. – № 4. – С. 37–42.

References

1. Korshunov S. S., Egorov V. M. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti* [Civil security technologies]. 2016, vol. 13, no. 2 (48), pp. 16–20. [In Russian]
2. Borovskiy A. S., Tarasov A. D. *Informatsionnye sistemy i tekhnologii* [Information systems and technologies]. 2010, no. 3 (59), pp. 63–71. [In Russian]
3. *O zashchite naseleniya i territoriy ot chrezvychaynykh situatsiy prirodnogo i tekhnogennogo kharaktera: feder. zakon № 68-FZ (red. ot 01.04.2020) ot 21.12.1994* [On the Protection of the Population and Territories from natural and Man-made Emergencies : Federal Law No. 68-FZ (as amended on 01.04.2020) of 21.12.1994]. [In Russian]
4. *Ob utverzhdenii trebovaniy k antiterroristicheskoy zashchishchennosti ob"ektov (territoriy) sistemy gosudarstvennogo material'nogo rezerva i formy pasporta bezopasnosti etikh ob"ektov (territoriy): postanovlenie Pravitel'stva RF № 1053 ot 17.10.2016* [On approval of the requirements for anti-terrorist protection of objects (Territories) of the State Material reserve system and the form of the safety Data sheet for these Objects (Territories) : Government of the Russian Federation Decree No. 1053 of 17.10.2016]. [In Russian]
5. Kubasov I. A. *Nadezhnost' i kachestvo slozhnykh system* [Reliability and quality of complex systems]. 2020, no. 3 (31), pp. 121–127. [In Russian]
6. Dedkov V. K., Bobr O. A., Kubasov I. A. *Strategicheskaya stabil'nost'* [Strategic stability]. 2006, no. 2 (35), pp. 45–50. [In Russian]
7. Dedkov V. K., Bobr O. A., Kubasov I. A. *Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo* [Proceedings of the International Symposium Reliability and Quality]. 2006, vol. 2, pp. 175–178. [In Russian]
8. *O klassifikatsii chrezvychaynykh situatsiy prirodnogo i tekhnogennogo kharaktera: postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii № 1094 ot 13.09.1996* [On the Classification of Natural and Man-made Emergencies: Decree of the Government of the Russian Federation No. 1094 of 13.09.1996]. [In Russian]
9. Severtsev N. A., Kubasov I. A., Bobr O. A. *Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo* [Proceedings of the International Symposium Reliability and Quality]. 2006, vol. 2, pp. 170–172. [In Russian]
10. Severtsev N. A., Kubasov I. A., Bobr O. A. *Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo* [Proceedings of the International Symposium Reliability and Quality]. 2006, vol. 2, pp. 172–175. [In Russian]
11. Gurlev I. V., Ovchinskii A. S., Kubasov I. A. *Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii* [Bulletin of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia]. 2018, no. 4, pp. 37–42. [In Russian]

Кубасов Игорь Анатольевич

доктор технических наук, профессор,
кафедра информационных технологий,
Академия управления МВД России
(Россия, г. Москва, ул. Зои и Александра
Космодемьянских, 8)
E-mail: igorak@list.ru

Kubasov Igor Anatolyevich

doctor of technical sciences, professor,
sub-department of information technologies,
Academy of management of the Ministry
of internal affairs of the Russian Federation
(8 Zoy and Alexander Kosmodemiansky street,
Moscow, Russia)

Образец цитирования:

Кубасов, И. А. Управление безопасностью потенциально опасных объектов / И. А. Кубасов // Надежность и качество сложных систем. – 2020. – № 4 (32). – С. 42–49. – DOI 10.21685/2307-4205-2020-4-5.