

Принципы и методология реализации основных положений Закона о транспортной безопасности

Ю.П. КОЗЛОВ, нач. отдела транспортной и информационной безопасности ФГУП «ЗащитаИнфоТранс» Росжелдора;

В.Н. ЦЫГЧКО, докт. техн. наук, проф., действ. член Российской академии естественных наук, главный научный сотрудник Института системного анализа РАН; Д.С. ЧЕРЕШКИН, докт. техн. наук, проф., вице-президент РАЕН, зав. отделом Института системного анализа РАН

В данной статье, первой из серии публикаций, рассмотрены принципы и положения, определяющие выполнение требований Закона о транспортной безопасности, методологические и методические основы решения ряда проблем. Предпринята попытка описать принципы выделения из громадного множества объектов транспортной инфраструктуры опасных объектов, не вошедших в список КВО, но требующих защиты, а также дать определение принципов, критериев и правил категорирования опасных объектов инфраструктуры различных видов транспорта.

Принятие федерального закона от 9.02.2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» завершило законодательную цепочку по определению компетенции федеральных органов исполнительной власти в области противодействия терроризму (Указ президента Российской Федерации от 15.02.2006 г. № 116 «О мерах по противодействию терроризму», федеральный закон от 6.03.2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму», Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2006 г. № 47 «Перечень органов исполнительной власти, участвующих в пределах своей компетенции в предупреждении, выявлении и пресечении террористической деятельности»). Эта компетенция в транспортной отрасли заключается в обеспечении защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства. В основу положен главный метод отнесения объектов инфраструктуры и транспортных средств к опасным с точки зрения совершения актов незаконного вмешательства и с учетом степени угрозы — его возможные последствия (ущерб).

Помимо двух вышеназванных аспектов, актуальными для обеспечения транспортной безопасности являются также: разработка методики оценки рисков нарушения транспортной безопасности, адаптированной для всех видов транспорта; разработка методики оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры в соответствии

с определенными категориями; выработка систем требований по обеспечению безопасности для опасных объектов инфраструктуры всех видов транспорта; выработка принципов и практических методов, с помощью которых государство создает единую государственную систему обеспечения транспортной безопасности и организует управление безопасностью на основе внедрения и контроля требований по обеспечению транспортной безопасности на всех видах транспорта.

Модернизация и развитие транспортной системы, обеспечение эффективного взаимодействия всех видов транспорта при осуществлении смешанных перевозок являются центральными задачами в планах социально-экономического развития страны на ближайшее десятилетие. На ее решение предполагается выделить сотни миллиардов рублей. Развитие транспорта должно оживить экономику отсталых регионов России, способствовать созданию единого экономического пространства, укрепить социально-политическое единство страны. Транспортная система России должна стать частью мировой транспортной системы, способной обеспечить транзит грузов и пассажиров через территорию страны, стать главным мостом между Европой и странами Азии.

Эти актуальные для нашей страны задачи могут быть решены только при надежном обеспечении транспортной безопасности, поскольку транспортная инфраструктура является наиболее уязвимой со стороны террористических уг-

роз. Это объясняется такими специфическими особенностями транспортных отраслей, как большая протяженность транспортных магистралей, громадное количество опасных объектов транспортной инфраструктуры, обслуживание большого потока пассажиров и грузов, в том числе опасных, различные формы собственности объектов инфраструктуры и др. Эти особенности транспортной системы создают сложные проблемы при организации защиты объектов транспортной инфраструктуры.

Необходимость обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры очевидна для руководства страны, что отразилось в принятии Федеральным Собранием Российской Федерации и утверждении в феврале 2007 года президентом России В.В. Путиным закона «О транспортной безопасности», определяющего основные направления и пути обеспечения безопасности, в том числе и от диверсионно-террористических угроз, объектов всех видов транспорта.

В Законе (ст. 1, п. 1) в качестве целей обеспечения транспортной безопасности определены устойчивое и безопасное функционирование транспортного комплекса, защита интересов личности, общества и государства в сфере транспортного комплекса от актов незаконного вмешательства. Также в Законе указаны основные задачи, которые должны быть решены для обеспечения транспортной безопасности. К таким задачам отнесены (ст. 5 и 6) необходимость проведения категорирования и оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства, а также (ст. 11) создание единой государственной информационной системы обеспечения транспортной безопасности. В Законе определяются только общие принципы и порядок решения указанных задач, что должно явиться базой для разработки общей концепции и конкрет-



7 февраля 2007 г. Министр транспорта Российской Федерации И. Левитин выступил на итоговом совещании Департамента обеспечения правопорядка на транспорте МВД России с докладом «О мерах по обеспечению безопасности и правопорядка в транспортном комплексе Российской Федерации»

ных методик проведения категорирования и оценки уязвимости объектов всех видов транспорта.

Разработка концепции решения поставленных проблем для конкретных объектов различных видов транспорта является целью данной статьи.

В качестве исходного принимается положение, что все объекты транспортной инфраструктуры полностью защитить невозможно. Для этого потребовались бы средства, соизмеримые со стоимостью самой транспортной системы, чего не может себе позволить ни одна даже самая богатая страна. Реально возможна только выборочная защита отдельных объектов, позволяющая минимизировать ущерб от потенциальных угроз актов незаконного вмешательства. Выбор объектов защиты является сложной научно-практической задачей, от успешного решения которой во многом зависит эффективность системы обеспечения транспортной безопасности.

Опасные объекты транспортной инфраструктуры России в разной степени защищены от актов незаконного вмешательства, в том числе и от террористических угроз, в соответствии с требованиями, принятыми на каждом виде транспорта. Однако, как показывает печальный опыт нашей и многих зарубежных стран, этой защиты оказывается недостаточно для их предотвращения. До настоящего времени в стране не существует эффективной системы выработки требований к защите объектов транспортной инфраструктуры на основе мониторинга угроз транспортной безопасности. Практически отсутствующая централизованная система мониторинга и оценки состояния безопасности опасных объектов транспортной инфраструктуры видов транспорта, контроля выполнения требований по

обеспечению транспортной безопасности. Решение этих задач должна взять на себя создаваемая в настоящее время единая система обеспечения транспортной безопасности страны.

По современным воззрениям работа систем обеспечения безопасности сложных технических и организационных объектов должна строиться на основе оценки рисков нарушения их безопасности. Этот подход многократно проверен на практике и успешно применяется в нашей стране и за рубежом.

Современные системы обеспечения безопасности, как правило, представляют собой многоуровневые территориально распределенные автоматизированные информационные системы, осуществляющие мониторинг состояния безопасности как отдельных объектов, так и их территориально-административных объединений. С их помощью осуществляется управление безопасностью путем контроля выполнения требований по безопасности, анализа «узких мест» в системе обеспечения безопасности и формирования требований для устранения этих «узких мест».

Системы обеспечения безопасности, основанные на оценке рисков нарушения безопасности, строятся с соблюдением фундаментальных принципов системного анализа — принципа цели, принципа информационного единства, принципа классификации и принципа согласования критериев.

Применительно к построению системы транспортной безопасности эти системные принципы можно трактовать следующим образом.

Принцип цели требует, чтобы все технические и организационные решения при построении системы транспортной безопасности ориентировались на главную цель системы — обеспечение

требуемого уровня безопасности на всех видах транспорта и на всех опасных объектах транспортной инфраструктуры.

Принцип информационного единства реализуется путем стандартизации всех видов информационного обмена при осуществлении рабочих функций в системе обеспечения транспортной безопасности.

Принцип классификации требует распределения всех опасных объектов транспортной инфраструктуры и типовых элементов этих объектов на минимальное число классов, относительно которых будут формироваться требования по обеспечению безопасности и осуществляться контроль этих требований.

Принцип согласования критериев требует, чтобы оценки состояния транспортной безопасности на всех уровнях иерархии системы были согласованы и базировались на оценках состояния безопасности элементов нижнего уровня иерархии — критических элементах опасных объектов инфраструктуры всех видов транспорта.

Система обеспечения транспортной безопасности строится на **принципе равнозащищенности (равнопрочности защиты) опасных объектов инфраструктуры всех видов транспорта от всех способов реализации возможных угроз нарушения транспортной безопасности**. Это означает, что оценка риска нарушения безопасности транспортной системы страны в целом и отдельных видов транспорта равна величине максимального риска нарушения безопасности объектов транспортной инфраструктуры, то есть оценка риска нарушения транспортной безопасности производится по ее наиболее уязвимому (слабозащищенному) объекту.

Наиболее рациональным, и уже опробованным в целом ряде стран, путем реализации принципа классификации является выбор объектов инфраструктуры, требующих защиты, классификация (категорирование) этих объектов по степени их потенциальной опасности и определение необходимой степени защиты для каждой категории объектов на основе оценки рисков нарушения их безопасности. Этот подход позволяет наиболее эффективно распределить выделяемые для обеспечения транспортной безопасности финансовые, материальные и людские ресурсы. Подход к построению системы обеспечения безопасности на основе категорирования опасных и критически важных объектов принят и у нас в стране и закреплен в документах МЧС России, в

законе «О транспортной безопасности», в проекте «Государственной концепции обеспечения транспортной безопасности России» и других официальных документах. По поручению Правительства Российской Федерации разработаны «Методические рекомендации по категорированию объектов науки, промышленности, энергетики и жизнеобеспечения по степени их потенциальной опасности и диверсионно-террористической уязвимости». Законодательно закреплен перечень критически важных объектов (КВО) Российской Федерации, требующих специальных мер защиты от террористических угроз. 37% этого перечня составляют объекты транспортной инфраструктуры страны.

Вместе с тем, практическая реализация этого подхода в транспортной системе страны связана с необходимостью решения целого ряда методологических и методических проблем.

- Проблема выделения из громадного множества объектов транспортной инфраструктуры опасных объектов, не вошедших в список КВО, но требующих защиты.

- Определение принципов, критериев и правил категорирования опасных объектов инфраструктуры различных видов транспорта.

- Разработка методики оценки рисков нарушения транспортной безопасности, адаптированной для всех видов транспорта.

- Разработка методики оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры в соответствии с определенными категориями.

- Выработка систем требований по обеспечению безопасности для опасных объектов инфраструктуры всех видов транспорта.

- Выработка принципов и практических методов, с помощью которых государство создает единую государственную систему обеспечения транспортной безопасности и организует управление безопасностью на основе внедрения и контроля требований по обеспечению транспортной безопасности на всех видах транспорта.

Рассмотрим кратко основные подходы к их решению.

Идентификация опасных объектов транспортной инфраструктуры

В качестве наиболее общего определения понятия «опасный объект транспортной инфраструктуры» принято следующее.

Объект транспортной инфраструктуры, разрушение или нарушение функционирования которого ведет к недопустимому ущербу, является «опасным объектом», требующим защиты от потенциальных угроз террористического характера.

К опасным объектам также относятся транспортные средства (воздушные суда, морские и речные суда, железнодорожный и автомобильный подвижной состав и др.), которые могут быть захвачены и использованы для проведения террористических атак.

Для идентификации опасных объектов транспортной инфраструктуры требуется определить понятие «недопустимый ущерб», то есть тот нижний уровень ущерба, по достижении которого объект должен быть отнесен к разряду опасных. Недопустимый ущерб как интегральный критерий идентификации опасных объектов $K_{инт}$ представляет собой ряд последовательно применяемых частных критериев отнесения объекта к разряду опасных. К ним следует отнести:

K_L — финансовый ущерб, определяемый численностью погибших и пострадавших в случае реализации террористической атаки на объект;

$K_{экон}$ — финансовый ущерб от уменьшения грузопотока и пассажиропотока в результате вывода из строя наиболее уязвимых элементов объекта;

$K_{бал}$ — балансовая стоимость сооружения (или стоимость восстановления);

$K_{экол}$ — стоимостное выражение ожидаемого экологического ущерба в случае реализации террористической атаки на объект

$$K_{инт} = K_L + K_{экон} + K_{бал} + K_{экол} \quad (1)$$

В принципе, в интегральный критерий могут быть внесены и другие виды ущерба, такие как социальный, политический и др., однако эти виды ущерба являются следствием указанных выше четырех видов ущерба (1), которых вполне достаточно для решения задачи отнесения объекта к разряду опасных.

Наиболее универсальным количественным показателем критерия $K_{инт}$, то есть величины неприемлемого ущерба, является стоимостный показатель, то есть та минимальная цена ущерба, потенциально возможного при разрушении или нарушении функционирования объекта, при которой объект должен быть отнесен к разряду опасных.

Наиболее сложным и деликатным моментом является определение цены потенциальной угрозы жизни и здоровью людей. Здесь уместно воспользоваться

большим опытом западных компаний различных видов транспорта. В этих компаниях цена потенциальной угрозы жизни людей определяется величиной страховой выплаты за гибель одного человека по вине компании и составляет от 1 до 3 млн. долларов США, а все объекты, разрушение или нарушение нормального функционирования которых может привести к гибели хотя бы одного человека, отнесены к опасным. К таким объектам относятся все сооружения, где собирается большое количество людей, такие как железнодорожные, морские, речные и автовокзалы, аэропорты, транспортные средства, а также все элементы транспортной инфраструктуры, разрушение, повреждение или нарушение функционирования которых может повлечь за собой гибель людей.

Для гармонизации российского законодательства с принятыми международными нормами рационально принять в качестве критерия идентификации потенциальной угрозы жизни одного человека K_L величину недопустимого ущерба — 1 млн. долларов США.

После определения критерия потенциальной угрозы жизни людей производится оценка **потенциального экономического ущерба** (критерий $K_{экон}$) от возможного поражения наиболее уязвимых элементов объекта инфраструктуры транспорта.

Оценка экономического ущерба определяется ценой уменьшения грузопотока и пассажиропотока в результате вывода из строя элементов инфраструктуры объекта и включает оценку последствий уменьшения грузопотока и пассажиропотока в местном, региональном и страновом аспектах.

Цена уменьшения грузопотока определяется спецификой различных видов транспорта. Для пассажирских железнодорожных, автомобильных и авиаперевозок — ценой отмененных рейсов. Для грузоперевозчиков — штрафами за опоздание с доставкой груза. В зарубежной практике величина недопустимого экономического ущерба в транспортных отраслях колеблется в пределах 100–500 тыс. долларов США и более, в зависимости от стоимости груза, масштабов перевозок и величины страховых сумм за потерю груза или его несвоевременную доставку.

В соответствии с международными нормами и учитывая условия нашей страны, целесообразно принять в качестве критерия $K_{экон}$ недопустимого экономического ущерба, ущерб от уменьшения грузопотока, пассажиропотока в 100 тыс. долларов США.



10-я международная
выставка технических
средств обеспечения
безопасности дорожного
движения

www.gibdd-expo.ru

ФОРУМ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

25-28 октября
2007

Организаторы:



МВД РОССИИ

 **ЭКСПОЦЕНТР**

Место проведения:

ЦВК «Экспоцентр»
Москва, Россия

123100, Россия, Москва,
Краснопресненская наб., 14
Тел.: (495) 255-26-76
Факс: (495) 256-50-17
E-mail: naa@expocentr.ru

Критерий $K_{бал}$ — цена потенциального ущерба элементам транспортной инфраструктуры — зданиям, сооружениям, оборудованию, техническим комплексам различного назначения, средствам связи, средствам обеспечения безопасности и т.п. в общем случае определяется через балансовую стоимость пораженных объектов или путем оценки стоимости его восстановления.

Целесообразно принять в качестве критерия $K_{бал}$ недопустимого экономического ущерба элементам транспортной инфраструктуры ущерб в 100 тыс. долл.аровСША.

К первым трем критериям недопустимого ущерба объекта необходимо провести оценку недопустимого экологического ущерба (критерий $K_{экол}$). Эта оценка должна проводиться по принятым методикам МЧС России и включать цену прямого экологического ущерба и стоимость мероприятий по ликвидации последствий нарушения экологии.

Учитывая серьезность последствий нарушения экологии для жизни и здоровья людей, целесообразно принять в качестве критерия идентификации $K_{экол}$ недопустимого экологического ущерба ущерб в 100 тыс. долларов США.

Далее определяется сумма экономического, балансового и экологического ущерба. Если сумма этих ущербов равна или больше 100 тыс. долларов, то объект относится к разряду опасных.

Предложенный подход к идентификации опасных объектов транспортной инфраструктуры универсален, не требует специальной адаптации для каждого вида транспорта и позволяет составить единый реестр опасных объектов транспортной инфраструктуры страны.

Категорирование опасных объектов транспортной инфраструктуры

Для определения минимального объема финансовых средств, необходимых для создания и эксплуатации единой государственной системы обеспечения транспортной безопасности и рационального распределения выделяемых средств в каждом виде транспорта, нужно определить требуемый уровень защиты опасных объектов транспортной инфраструктуры всех видов транспорта в зависимости от степени их опасности по потенциальному ущербу, с учетом вероятности (степени риска) совершения на них террористической атаки.

Для решения этой задачи необходимо, прежде всего, провести категорирование опасных объектов транспортной

инфраструктуры по степени опасности с тем, чтобы объектам каждой категории опасности сопоставить перечень требований по обеспечению их безопасности и стандартный набор средств и мероприятий, обеспечивающий эти требования в соответствии с особенностями объекта и перечнем возможных угроз его безопасности.

В качестве интегрального критерия категорирования объектов транспортной инфраструктуры принимается $K_{инт}^r$, включающий те же последовательно применяемые критерии, что и в представленном выше интегральном критерии идентификации опасных объектов (см. формулу (1)), но с учетом вероятности террористического нападения.

Многие опасные объекты транспортной инфраструктуры находятся в районах страны, где террористические акты маловероятны, то есть риск террористической атаки на них минимален. С другой стороны, существуют территории, где вероятность реализации террористической угрозы достаточно высока, например, в Чечне и некоторых других районах Северного Кавказа. Система защиты объектов транспортной инфраструктуры должна строиться в соответствии с уровнем террористической опасности. Такой подход существенно сократит расходы на обеспечение транспортной безопасности и обеспечит рациональное распределение выделяемых средств в зависимости от величины рисков ее возможного нарушения. Тем самым будет реализован системный принцип равнозащищенности опасных объектов транспортной инфраструктуры при ограниченных финансовых и материальных ресурсах, выделяемых для обеспечения транспортной безопасности страны.

Для реализации предлагаемого подхода в качестве единого показателя уровня террористической опасности принимается вероятность совершения в течение года террористического акта на территории региона РФ — P_c , где c — порядковый номер субъекта РФ. Интегральный критерий категорирования опасных объектов транспортной инфраструктуры $K_{инт}^r$ с учетом уровня террористической опасности в регионе рассчитывается по формуле

$$K_{инт}^r = (K_{л} + K_{экон} + K_{бал} + K_{экол}) P_c \quad (2)$$

Критерий $K_{инт}^r$ определяет в стоимостном выражении уровень риска террористической атаки на объект транспортной инфраструктуры в конкретном регионе.

Исходным моментом процесса категорирования объектов транспортной

инфраструктуры является определение нижнего предела потенциального ущерба, по достижении которого объект должен быть отнесен к высшей (первой) категории опасности. Этот показатель целесообразно принять как единый для всех видов транспорта критерий выделения объектов первой категории.

К объектам первой, высшей категории опасности следует отнести объекты, поражение инфраструктурных элементов которых представляет собой потенциальную угрозу массовой гибели людей, большого экономического ущерба транспортной отрасли и экономике страны в целом, большого экологического ущерба, серьезных негативных последствий в социальной и политической сферах и в области обеспечения национальной безопасности.

Под «массовой гибелью людей» принято понимать гибель 10 и более человек. Кроме того, как показывает статистика, при террористическом акте или техногенной катастрофе число раненых, как правило, на порядок превышает число погибших. Если принять предложенную выше оценку недопустимого ущерба при гибели одного человека в 1 млн. долларов США, то по критерию потенциальной угрозы жизни и здоровью людей $K_{л}$ низший уровень ущерба (погибшие и раненые), после которого объект должен быть отнесен к первой, высшей категории опасности, составит 20 млн. долларов США.

В зарубежной практике все объекты транспортной инфраструктуры, которые допускают массовое скопление людей, автоматически относятся к первой категории опасности.

Численное значение критериев экономического, финансового, балансового и экологического ущербов, при достижении которых объект транспортной инфраструктуры должен быть отнесен к первой категории опасности, целесообразно также принять в 20 млн. долларов США.

Предложенная, единая для всех критериев идентификации объектов первой категории опасности, минимальная величина ущерба в 20 млн. долларов США позволяет существенно упростить и унифицировать категорирование опасных объектов всех видов транспорта, не вошедших в список КВО, и разработать единый перечень категорий опасности объектов транспортной инфраструктуры для транспортной системы страны.

Важным аспектом проблемы категорирования является выбор рацио-

нального числа категорий опасных объектов.

В методических рекомендациях МЧС предлагается различать три категории объектов по их потенциальной опасности — высокую, среднюю и низкую. Возможно, что для решения задач МЧС деление опасных объектов на три приведенные категории вполне достаточно. Но для создания эффективной и приемлемой по стоимости единой системы обеспечения транспортной безопасности страны этого может оказаться мало. Требуется для каждого вида транспорта определить оптимальное число категорий опасных объектов по критерию «эффективность/стоимость».

Суть проблемы состоит в следующем. Очевидно, что стоимость системы защиты опасного объекта прямо пропорциональна степени его потенциальной опасности. Другими словами, чем объект потенциально опаснее, тем более сложной и дорогой системы защиты он требует. Если число категорий мало (например, три), то для большого количества объектов каждой категории общая для этой категории стоимость систем защиты может быть избыточной, то есть средства будут затрачены неэкономично. Для более рационального распределения средств необходимо увеличение числа категорий, с тем чтобы избыточность стоимости защиты для всех объектов этой категории была минимально допустимой.

С другой стороны, увеличение количества категорий связано с отрицательным системным эффектом, выражающимся в росте расходов на создание и эксплуатацию такого же количества систем защиты. Это обстоятельство существенно удорожает систему транспортной безопасности, порождает сложности унификации средств защиты и трудности управления системой.

Принципиальная картина влияния этих противоположных тенденций на выбор оптимального числа категорий опасных объектов представлена на рис. 1.

Зависимость, представленная на рис. 1, характерна для всех видов транспорта, однако оптимальное число категорий в разных видах транспорта может различаться. Это обстоятельство в первую очередь определяется величиной многообразия опасных объектов транспортной инфраструктуры в каждом виде транспорта. Например, в дорожном хозяйстве число типовых объектов инфраструктуры относительно невелико, и оптимальное количество категорий опасных объектов для этого вида транспорта может составить 3 или

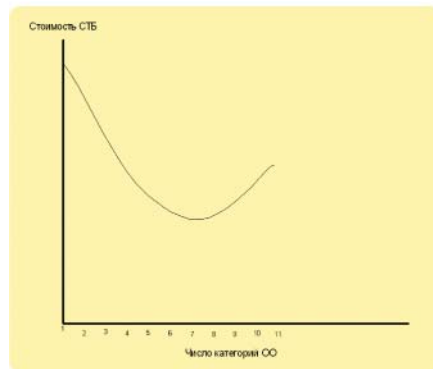


Рис. 1. Принципиальная зависимость стоимости системы обеспечения транспортной безопасности (СТБ) от числа категорий опасных объектов (ОО)

4. На железнодорожном транспорте число типовых объектов инфраструктуры значительно больше, и оптимальное число категорий может составить 5–6.

Непосредственный математический расчет оптимального числа категорий опасных объектов для каждого вида транспорта затруднен тем, что оценка стоимости системы защиты для каждой категории опасных объектов зависит от категории, от диапазона потенциального ущерба объектам каждой категории, от количества опасных объектов разных типов и разной степени опасности, попавших в каждую категорию, и других факторов. Очевидно, что найти или генерировать информацию для точного математического решения такой масштабной комбинаторной задачи очень трудно, а в ряде случаев и невозможно.

Для практического решения проблемы выбора числа категорий опасных объектов каждого вида транспорта целесообразно использовать упрощенную методику.

При этом целесообразно ориентироваться на внутриотраслевую классификацию объектов инфраструктуры. Как указывалось выше, каждый класс объектов по внутриотраслевой классификации имеет типовую объектовую инфраструктуру и, следовательно, типовый набор опасных элементов этой инфраструктуры, хотя степень потенциальной опасности объектов в каждом классе может быть различна.

Выбор числа категорий, а следовательно, и диапазона потенциального ущерба каждой категории, проводится из условия, что стоимость избыточной защиты объектов, соответствующих нижней части диапазона ущерба каждой категории, не превышает 20% от общей стоимости защиты объектов данной категории.

Исходя из опыта построения сложных систем обеспечения безопасности,

необходимое условие, то есть стоимость допустимой величины избыточной защиты в каждой выделенной категории, целесообразно принимать в диапазоне 15–20% от стоимости защиты объектов этой категории. При этих значениях величины избыточной защиты достигается достаточно хорошее приближение к точному решению задачи оптимального выбора числа категорий, то есть минимизируется негативный системный эффект от увеличения числа категорий.

Когда определено число категорий и диапазоны значений ущерба в каждой из них, то процедура категорирования объектов инфраструктуры по степени опасности сводится к оценке потенциального ущерба для каждого типового объекта транспортной инфраструктуры по введеному выше интегральному критерию $K_{инт}^t$ (выражение (2)). Полученное значение суммарного ущерба сравнивается со значениями диапазона ущербов в принятых категориях опасности объектов. Попадание значения суммарного ущерба в какой-либо диапазон ущербов определяет категорию объекта по степени его потенциальной опасности.

В каждой категории объектов по степени их опасности будут присутствовать различные типы объектов с различной внутренней структурой. Каждый тип объектов требует специфической системы защиты и, следовательно, своего перечня требований по обеспечению безопасности.

В связи с этими обстоятельствами, целесообразно категорировать по степени опасности типовые объекты каждого вида транспорта в соответствии с их отраслевой классификацией.

Проведенный анализ показывает, что для большинства типовых объектов транспортной инфраструктуры выбор числа категорий опасности, равный числу классов этих объектов по отраслевой классификации, оказывается наиболее рациональным и отвечает требованиям по величине избыточной защиты.

Вместе с тем, типовые объекты какого-либо класса по отраслевой классификации могут быть отнесены к разным категориям опасности в зависимости от их расположения относительно крупных населенных пунктов, атомных электростанций, опасных производств и т.п., а также от особенностей внутренней структуры объекта и его критических элементов.