

УДК 658.66.01.0146:629.73

ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Н.И. ОВЧЕНКОВ, Л.Н. ЕЛИСОВ

В работе исследуются проблемы оценки уязвимости транспортной инфраструктуры и транспортных средств применительно к гражданской авиации. Отражена специфика гражданской авиации. Предложен подход к оценке уязвимости, основанный на понятии "качество". Показана прямая взаимозависимость между понятиями "уязвимость" и "качество".

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, транспортное средство, гражданская авиация, уязвимость, качество, оценка уязвимости.

Оценка уязвимости объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) и транспортных средств (ТС) представляет собой определение защищенности транспортной инфраструктуры и транспортных средств от угрозы совершения актов незаконного вмешательства (АНВ) и на сегодняшний день рассматривается как процедура. С другой стороны, предполагается, что оценка должна иметь какой-то количественный эквивалент, однозначно отражающий степень удовлетворенности уровнем безопасности объекта. Порядок проведения оценки уязвимости ОТИ и ТС представлен на рис. 1.

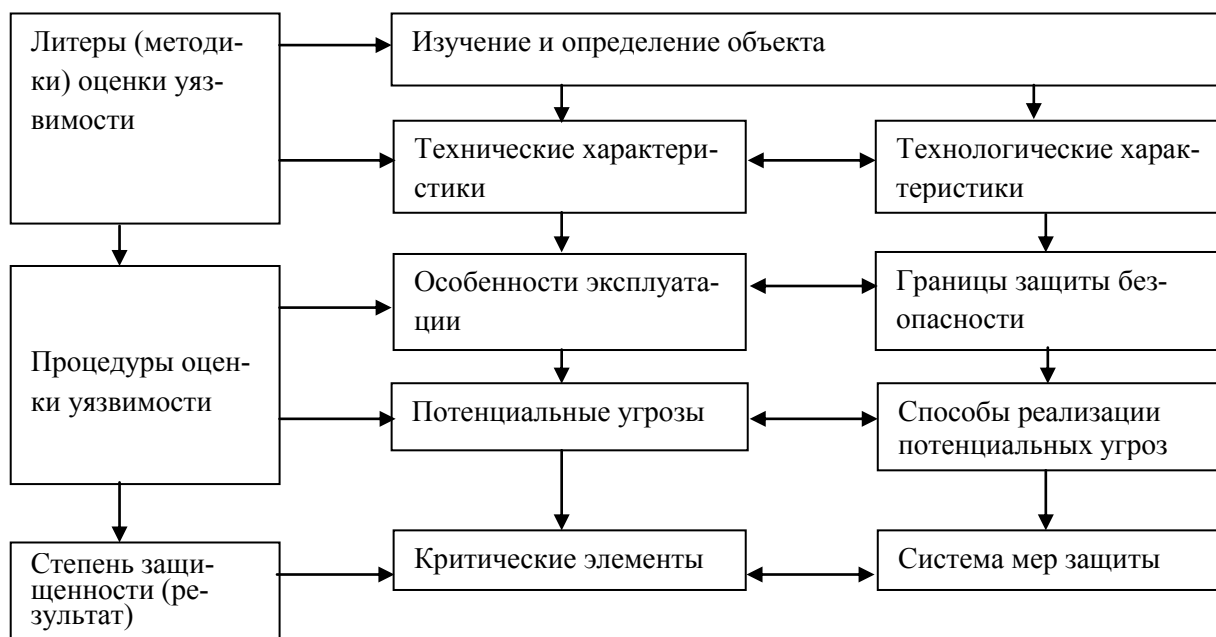


Рис. 1. Порядок проведения оценки уязвимости ОТИ и ТС

На сегодняшний день не существует общепринятой методики оценки уязвимости ОТИ и ТС. Вместе с тем в отрасли проводится серьезная работа по созданию такой методики. Некоторые значимые результаты получены научными сотрудниками «Абинтех», которыми предложено следующее определение уязвимости: это состояние объекта ГА и системы обеспечения его авиационной безопасности, допускающее возможность совершения АНВ в его деятельность и реализации угроз объекту ГА.

Предложенное определение не раскрывает понятие с точки зрения физического смысла, что ограничивает возможности его идентификации и измерения. Здесь важно отметить следующее: определение противоречит ФЗ «О транспортной безопасности» от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ, поскольку из него исключено ключевое понятие – степень защищенности ОТИ и ТС. При таком подходе оценка уязвимости как степень защищенности объекта ГА принципиально не возможна. Определение не ставит в соответствие понятия "уязвимость" и "угроза", что не дает возможности использовать оценку значимости угроз как фактор уязвимости. Представленное определение уязвимости противоречит понятию "авиационная безопасность". В соответствии с [1] авиационная безопасность – состояние защищенности авиации от незаконного вмешательства в деятельность в области авиации, т.е. предполагается, что уязвимость – величина, обратная авиационной безопасности. Из определения этого не следует. Более того, оценка уровня авиационной безопасности становится в этом случае весьма проблематичной. В определении акцент сделан на допущение возможности совершения АНВ и реализации угроз. В действительности не это главное. Во-первых, подобное допущение входит во все определения безопасности как таковой [2; 3]. Во-вторых, подобный акцент в системе базовых понятий разрушает сложившуюся структуру ценностей и приоритетов в предметной области «авиационная безопасность». В действительности уязвимость следует рассматривать как один из факторов авиационной безопасности.

Указанные выше противоречия и несоответствия сняты в предложенной нами модели уязвимости аэропорта (рис. 2). В этой модели в качестве критериев оценки уязвимости аэропорта предложены «качество» и «риск». Обоснование выбора критериев вытекает из соответствующих понятий и определений. Качество – степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям. Оценка уязвимости ОТИ и ТС – определение степени защищенности ТИ и ТС от угрозы совершения АНВ. Риск для безопасности определяется как оценка последствий опасности, выраженная в виде прогнозируемой вероятности или серьезности, при этом за контрольный ориентир принимается наихудшая предвидимая ситуация.

Рассмотрим критерий «качество». В соответствии со стандартами ИСО-9000 качество отражает степень соответствия характеристик исследуемого объекта заданным требованиям. Применительно к аэропортовой деятельности в части, касающейся обеспечения авиационной безопасности, качество можно рассматривать как степень защищенности объекта (аэропорта) от несанкционированного вмешательства в его деятельность, включая АНВ. В таком случае качество совокупности средств защиты аэропорта определяет степень его защищенности от угрозы совершения АНВ. Тогда уровень качества (его оценка) и есть оценка уязвимости, что соответствует принятым определениям, и качество как показатель уязвимости должно быть включено в процедуру оценки уязвимости объекта. Фрагмент такой процедуры представлен на рис. 2. Процедура основана на использовании модели угроз и модели защиты и предусматривает получение количественного значения показателя качества ПККЭ, соотношенного с критическими элементами (КЭ) объекта. Критический элемент объекта – это элементы объекта, АНВ в отношении которых приводит к полному или частичному прекращению его функционирования и/или возникновению чрезвычайных ситуаций. Каждому КЭ ставится в соответствие показатель качества ПККЭ. Для каждого КЭ могут быть сформулированы соответствующие требования А1÷Аn. С другой стороны, реализованная модель защиты обеспечивает средства защиты В1÷Вn, которые должны удовлетворять указанным требованиям.

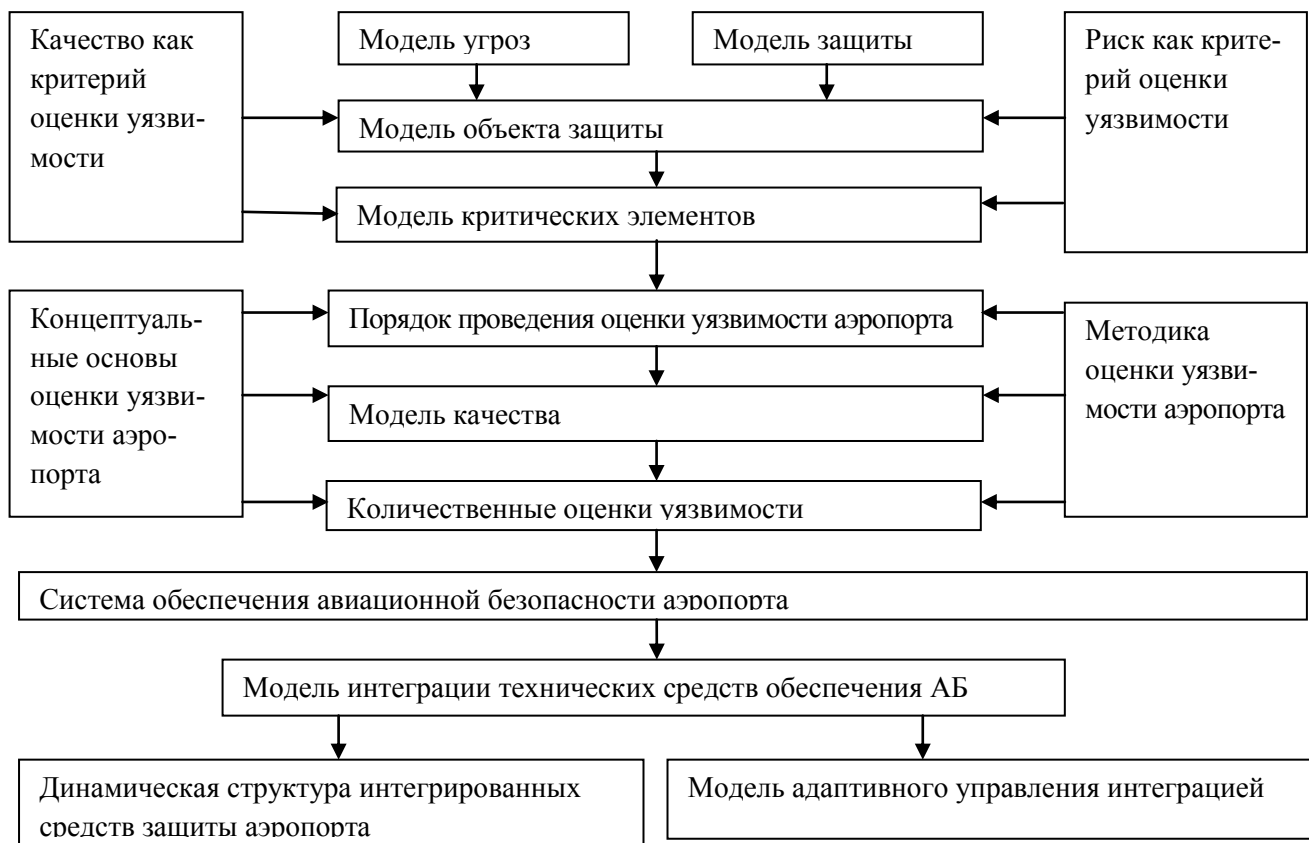


Рис. 2. Модель уязвимости аэропорта

В рамках рассматриваемой процедуры проводится экспертная оценка степени соответствия средств защиты предъявляемым требованиям, в результате чего получается совокупность показателей качества количественных оценок $AB1 \div ABm$. Указанные оценки комплексуются, шкалируются и представляются в виде количественного значения показателя качества ПККЭ, относящегося к исследуемому КЭ. Аналогичная процедура проводится в отношении всех критических элементов объекта. Таким образом, в результате выполнения процедуры оценки уязвимости объекта будет получена номенклатура показателей качества защиты всех критических элементов объекта.

Но это только первая часть решения задачи оценки уязвимости. На эту оценку оказывают влияние еще два весьма важных фактора - величина возможного ущерба в случае реализации АНВ и вероятность реализации АНВ в данном критическом элементе. Для решения этих проблем предлагается использовать понятие "риск" в качестве еще одного критерия оценки уязвимости. Для целей оценки уязвимости аэропорта метод оценки риска принципиального значения не имеет. Более важным в этом случае становится решение проблемы использования риска как одного из критериев оценки уязвимости, т.е. решение задачи встраивания количественных оценок риска в структуру общей оценки уязвимости аэропорта на основе квалиметрических представлений. Иными словами, речь идет о проблеме комплексирования двух различных критериев - качество и риск. Здесь необходимо сделать одно важное замечание. Дело в том, что качество и уязвимость не синонимы. Можно говорить о том, что между качеством защиты объекта и его уязвимостью существует прямая зависимость, т.е. недостаточное качество защиты объекта и есть его уязвимость. Однако при переходе к количественным оценкам качества (уязвимости) можно говорить об идентичности понятий только в том случае, когда понятие риска найдет свое место в структуре понятия качества. Только в этом случае уязвимость объекта можно определить через понятие качества его защиты от несанкционированного вмешательства.

Для решения этой задачи рассмотрим структуру показателей качества защиты аэропорта, для начала – линейную. Кроме того, компоненты векторов V и Λ связаны соотношением

$$v_q = \frac{\lambda_q}{\lambda_{q+1}}. \quad (1)$$

Процедура задания весового вектора Λ значительно сложнее процедуры задания вектора приоритета V . Действительно, в первом случае необходимо задать сразу k чисел, удовлетворяющих условиям. При этом необходимо исходить из информации относительно всей совокупности локальных критериев. При задании же вектора V его компоненты, v_q , $q \in \overline{1, k}$ располагаются последовательно, начиная с v_{q-1} (в предположении, что $v_q = 1$). При этом достаточно располагать информацией относительно двух соседних критериев. Сказанное, конечно, справедливо в предположении, что над совокупностью критериев предварительно произведена процедура упорядочения в смысле ряда приоритета I , при этом сначала следует задать ряд приоритета I , затем вектор приоритета V , а затем на основании ряда приоритета I и вектора V весовой вектор Λ . При вычислении векторов можно воспользоваться следующим соотношением между компонентами векторов V и Λ

$$\lambda_q = \frac{\prod_{i=q}^k v_i}{\sum_{q=1}^k \prod_{i=q}^k v_i}. \quad (2)$$

При этом соблюдается условие нормировки, что и требовалось доказать.

Предложенная методика оценки уязвимости объектов в гражданской авиации имеет сугубо практическую направленность и может быть рекомендована для использования на предприятиях отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воздушный кодекс РФ, 19.03.97 г. № 60-ФЗ.
2. Елисов Л.Н. Качество профессиональной подготовки авиационного персонала и безопасность воздушного транспорта: монография. - М.: ИЦППС, 2006.
3. Елисов Л.Н., Баранов В.В. Управление и сертификация в авиационной транспортной системе: монография. - М.: Воздушный транспорт, 1999.
4. Елисеев Б.П., Елисов Л.Н. Системотехническое управление образовательными комплексами: монография. - М.: МГТУ ГА, 2012.

ASSESSMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND MEANS OF TRANSPORT VULNERABILITY IN CIVIL AVIATION

Ovchenkov N.I., Elisov L.N.

This paper investigates the problem of assessment of the vulnerability of transport infrastructure and means of transport as applied to civil aviation. The specific character of civil aviation is taken into account. An approach to vulnerability assessment, based on the concept of quality is offered. Show the interdependency of the concepts of vulnerability and quality is shown.

Key words: transport infrastructure, vehicles, civil aviation, vulnerability, quality, vulnerability assessment.

Сведения об авторах

Овченков Николай Иванович, 1966 г.р., окончил ЯрГУ (1990), соискатель МГТУ ГА, генеральный директор ООО ПСЦ «Электроника», автор 16 научных работ, область научных интересов – системы авиационной безопасности, квалиметрия, системотехника.

Елисов Лев Николаевич, 1945 г.р., окончил ППИ (1967), профессор, доктор технических наук, действительный член Петровской академии наук и искусств, профессор кафедры безопасности полетов и жизнедеятельности МГТУ ГА, автор более 200 научных работ, область научных интересов – системотехника, квалиметрия, проблемы безопасности воздушного транспорта, авиационный персонал.