

УДК 614.8:625.7/.8:656.1

Программный комплекс для проведения экспертно-аналитических исследований состояния безопасности искусственных сооружений на автомобильных дорогах

ISSN 1996-8493

© Технологии гражданской безопасности, 2009

С.А. Качанов, ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

С.И. Козьминых, Московский Университет МВД России

Аннотация

Рассматривается разработанный ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) и академией МВД России программный комплекс «AutoDorExpert», позволяющий проводить категорирование объектов и анализ уровня их защищенности с использованием методов экспертных оценок. Для реализации этой функции программное обеспечение комплекса позволяет осуществлять сбор, обработку, регистрацию и анализ соответствующей информации.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, комплексная безопасность, прогнозирование, риск, программный комплекс, трудоемкость, категорирование объекта, анализ, уровень защищенности, экспертиза, автоматизированная база, мониторинг, справочник, диалоговое окно.

Software complex for conducting expert analytic research of construction safety on the roads

ISSN 1996-8493

© Civil Security Technology, 2009

S.A. Kachanov, FGU VNII GOChS

S.I. Kozminykh, Moscow University Interior Ministry of Russia

Abstract

There is shown software complex «AutoDorExpert» developed by FGU VNII GOChS and academy of the Ministry of Interior of Russia. Complex allows to put objects into categories and analyze their level of protection with the use of expert estimation methods. For the implementation of this function complex software permits collection, development, registration and analyses of information.

Key words: emergency situation, complex safety, prediction, risk, software complex, manpower, rating of the objects, analyses, protection level, expertise, automated base, monitoring, guide, dialogue window.

Научные методы оценки угроз, прогнозирования рисков, формирования комплексной системы безопасности искусственных сооружений на автомобильных дорогах (мосты, туннели, автомобильные развязки — далее объекты) основаны на исследовании случайных и закономерных процессов связанных с природными явлениями, техногенной средой, а также с отрицательно воздействующими антропогенными факторами. Чаще всего прогнозирование рисков имеет общий характер, а в результате исследований формируются вероятностные оценки динамики роста природных катаклизмов, экономических кризисов и других глобальных угроз. Но руководителю для принятия действенных мер по обеспечению безопасности своего объекта, необходимо знать каким образом внешние и внутренние угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) могут повлиять на его объект.

Для создания надежной системы обеспечения комплексной безопасности объектов необходим инструментарий, способный помочь определить источники угроз, получить оценки вероятности их возникновения, рассчитать возможные риски, которым может подвергаться объект. Этот инструментарий должен также обеспечить возможность оценки эффективности мероприятий по предупреждению возникновения ЧС и ликвидации их последствий. Таким инструментарием могут являться программные продукты, позволяющие автоматизировать процесс проведения экспертизы состояния безопасности объекта.

Компьютерные программы позволяют в автоматизированном режиме вводить данные: по характеристикам объекта, элементам защиты, по существующей системе безопасности, статистические данные, перечень мероприятий по защите объекта и другие справочные данные, необходимые для проведения экспертизы, а также проводить оценку компетентности экспертов.

В ходе проведения экспертизы опытные специалисты оценивают вероятность возникновения той или иной угрозы и возможный ущерб, который она может причинить объекту при тех мероприятиях, которые выполняются на объекте в настоящее время, а программа автоматически просчитывает риски. После этого предлагается выбрать необходимые мероприятия для усиления борьбы с угрозами из справочника мер, а также дополнить перечень новыми мерами безопасности, чтобы можно было снова оценить вероятность возникновения угрозы и возможный ущерб с учетом дополненных мероприятий. Таким образом, программное обеспечение позволяет определить, насколько действенны будут выбранные меры безопасности и насколько эффективны те мероприятия, которые уже осуществляются на объекте.

В результате проведенной с помощью программного обеспечения экспертизы на экране компьютера автоматически формируются графики угроз и рисков, которым может быть подвергнут объект, при этом в программе учитывается не только мнение экспертов, но и

введенные статистические данные. Программа позволяет выделить «остаточные риски», на которые не могут повлиять предупредительные меры безопасности. В результате экспертизы формируется перечень необходимых мероприятий по обеспечению безопасности объекта, каждое из которых имеет свой рейтинг и, соответственно, очередность их реализации. Это позволяет оптимизировать затраты и очередность создания системы безопасности объекта. Кроме того, применяемые программные комплексы позволяют строить графики уровня безопасности объекта при реализации любого перечня выбранных и оцененных мероприятий. Чем выше компетентность экспертов, принимающих участие в проведении экспертизы с использованием средств автоматизации, тем достовернее результаты экспертизы.

Использование программных комплексов и компьютерных программ, предназначенных для автоматизации процесса проведения экспертизы состояния безопасности объектов позволяет:

- проводить экспертизу объектов на основе той информации, которая имеется в программе (без выезда на объект);
- сократить сроки проведения экспертизы за счет автоматизированного ввода информации экспертами и автоматической обработки результатов экспертизы;
- повысить объективность экспертизы за счет математической обработки ее результатов (учета коэффициентов компетентности и согласованности экспертов, статистических данных и других показателей);
- формировать в автоматизированном режиме выходные документы по результатам экспертизы (графики, отчеты, протоколы).

В качестве примера использования автоматизированных программных комплексов для проведения экспертно-аналитических исследований состояния безопасности объектов рассмотрим программный комплекс «AutoDorExpert», разработанный с участием специалистов Московского Университета МВД России и ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

Программный комплекс «AutoDorExpert» предназначен для проведения категорирования объектов, а также анализа уровня защищенности объектов с использованием методов экспертных оценок. Для реализации этой функции программное обеспечение комплекса позволяет осуществлять сбор, обработку, регистрацию и анализ соответствующей информации.

Программный комплекс «AutoDorExpert» устанавливается на автоматизированном рабочем месте руководителя экспертизы, а также на удаленных автоматизированных рабочих местах экспертов, где возможно подключение их к линии передачи информации.

Программное обеспечение позволяет проводить следующие виды операций с объектами экспертизы:

- вести учет объектов подвергаемых экспертизе;
- проводить категорирование объектов;
- проводить экспертизу объектов.

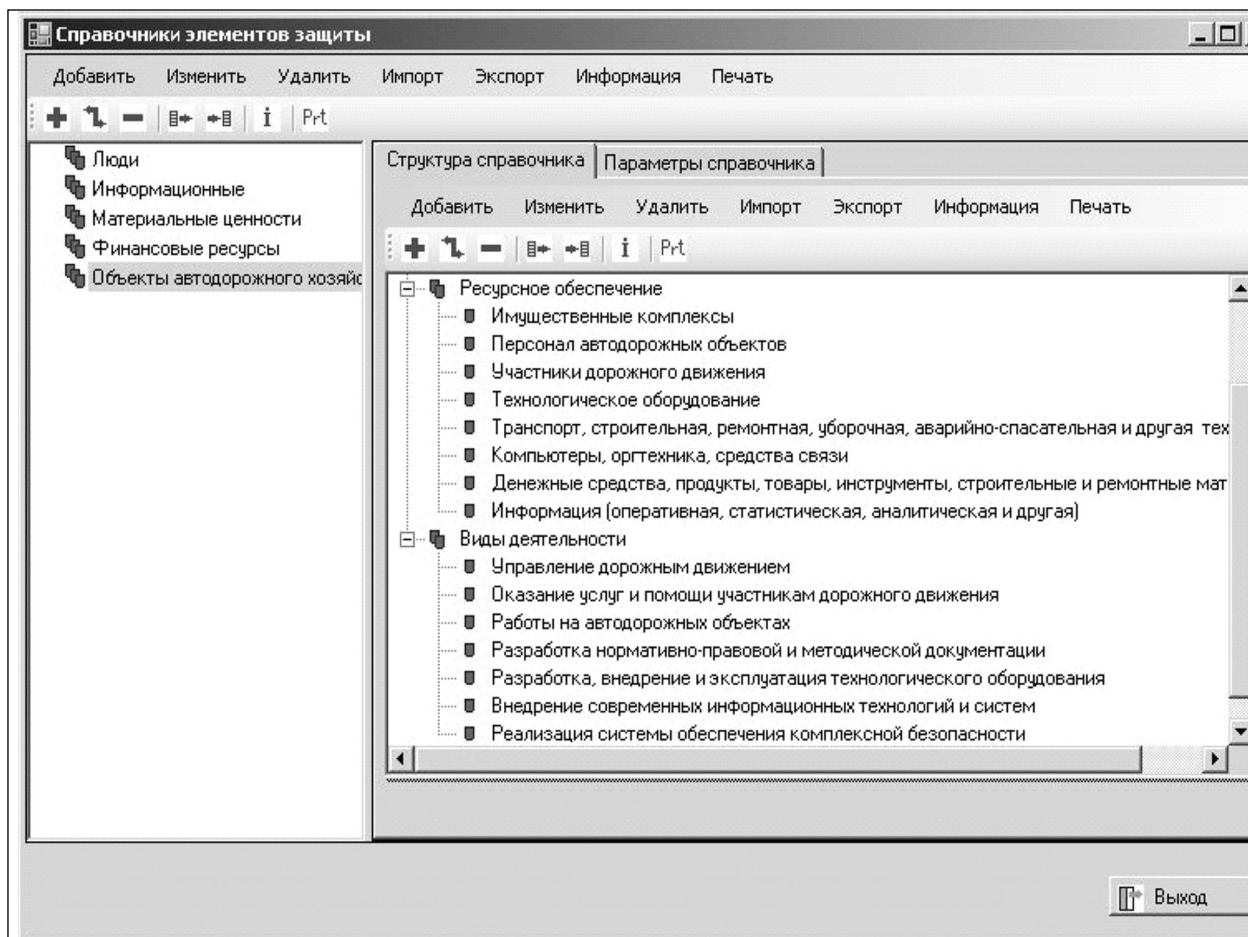


Рис. 1. Диалоговое окно программы позволяющее формировать справочник элементов защиты объекта

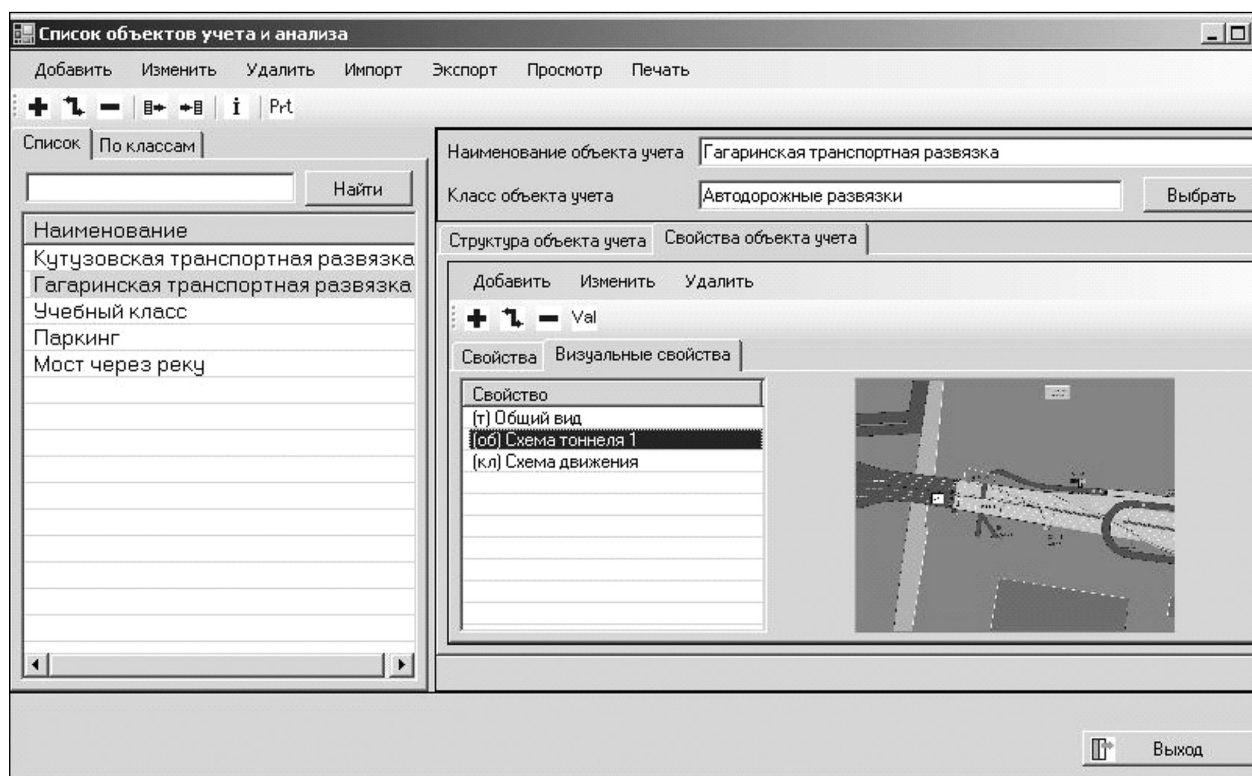


Рис. 2. Диалоговое окно программы, позволяющее вводить графические характеристики объекта экспертизы

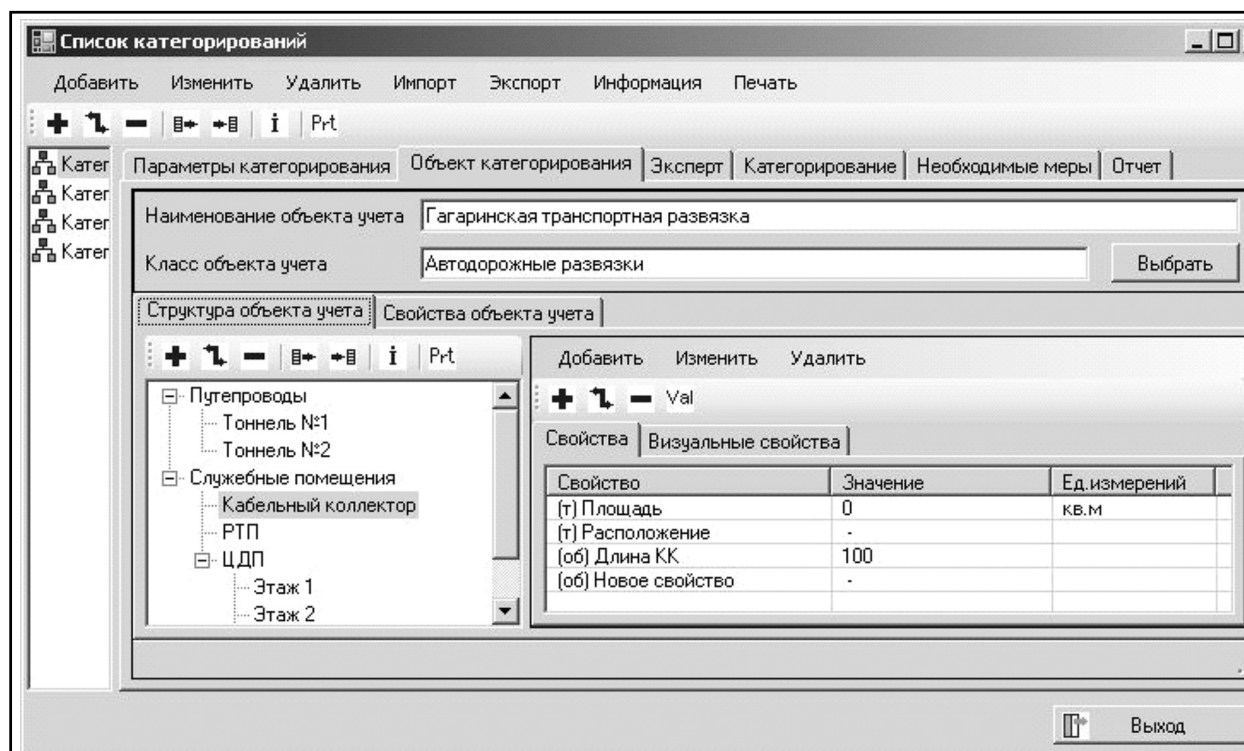


Рис. 3. Окно программы позволяющее вводить параметры категорируемого объекта

В целях расширения возможностей программного комплекса и обеспечения проведения экспертиз уровня безопасности различных видов объектов в тематических разделах реализовано формирование специализированных справочников:

- справочники элементов защиты объекта;
- справочники угроз, которые воздействуют на элементы защиты;
- справочники мер, которые используются для защиты элементов от угроз;

— справочники классов объектов, позволяющие определить базовые свойства объектов в зависимости от класса, присваиваемого объекту;

— справочники категорий объектов, позволяющие определить наборы мер, которые должны быть реализованы на объектах соответствующих категорий.

На рис. 1 представлено одно из диалоговых окон программы, позволяющее формировать справочник элементов защиты объекта.

В режиме проведения экспертизы объектов про-

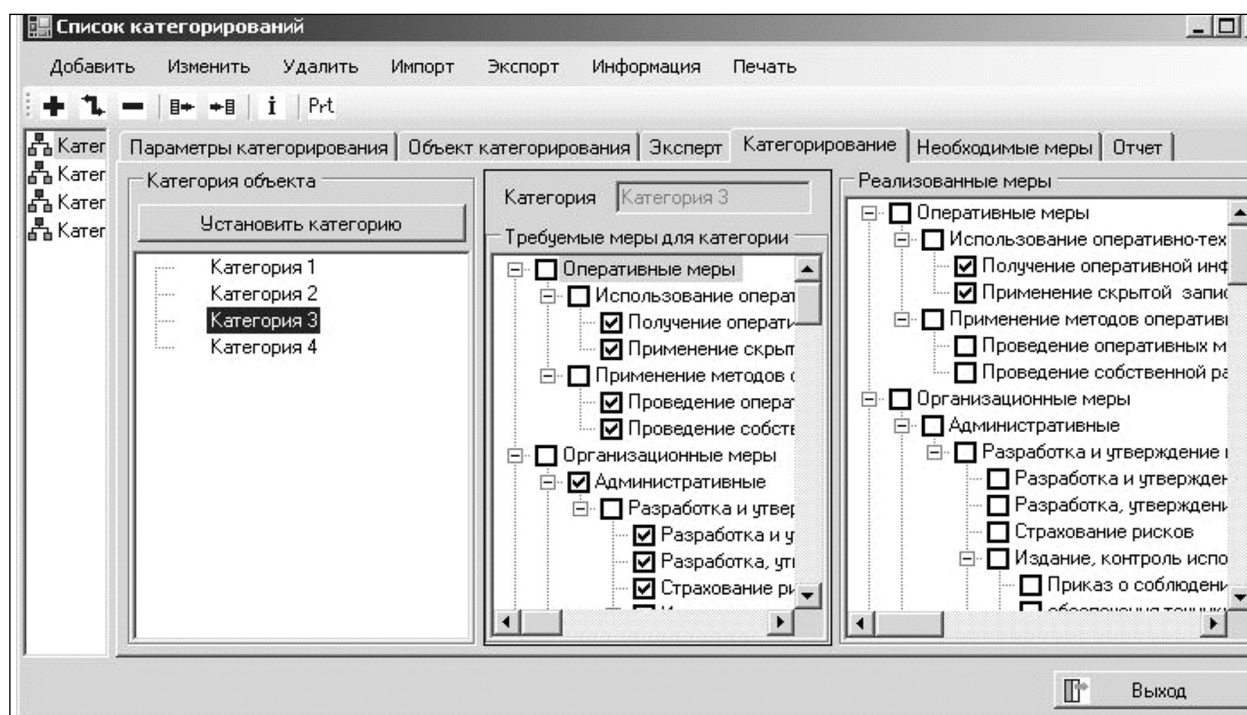


Рис. 4. Диалоговое окно программы, позволяющее проводить категорирование объекта

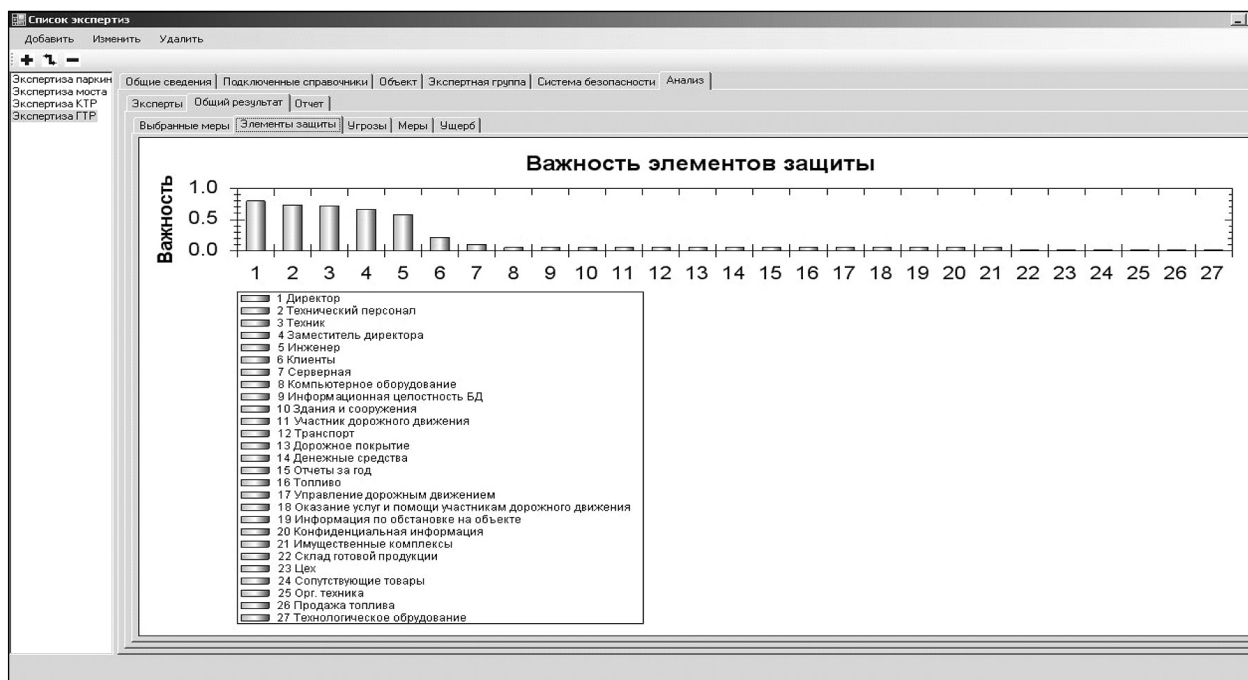


Рис. 5. Закладка «Элементы защиты», позволяющая просмотреть в графическом виде важность элементов защиты объекта

граммное обеспечение предоставляет следующие возможности:

- ведение списка карточек объектов;
- формирование пользовательских полей свойств объекта (поля свойств объекта могут быть текстовые, числовые и в виде графического изображения);
- работу со структурой объекта, хранение информации о свойствах его составных частей;
- формирование отчетов по характеристикам объекта.

На рис. 2 представлено диалоговое окно программы, позволяющее вводить графические данные по объекту экспертизы.

При задании свойств объекта используются данные о классе объекта.

В режиме категорирования объектов программное обеспечение предоставляет следующие возможности:

- ведение списка экспертиз при категорировании объектов;
- задание свойств экспертизы при категорировании объектов.

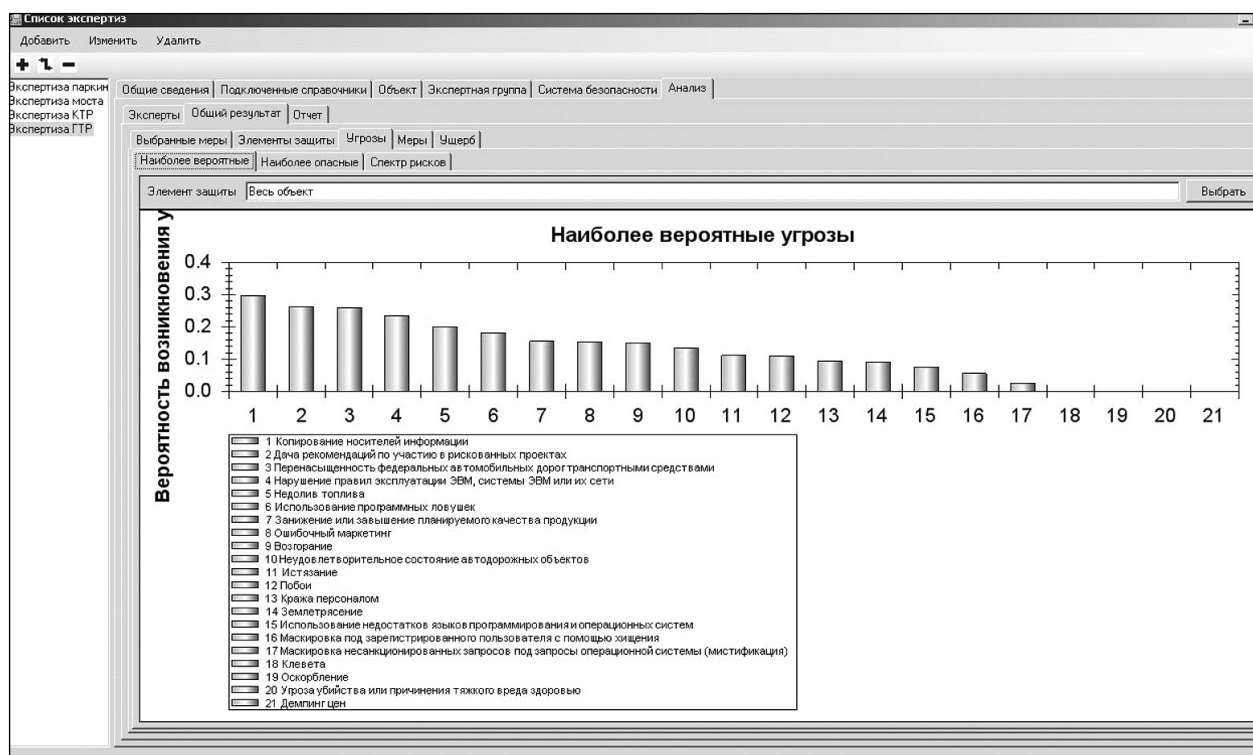


Рис. 6. График распределения наиболее вероятных угроз объекту

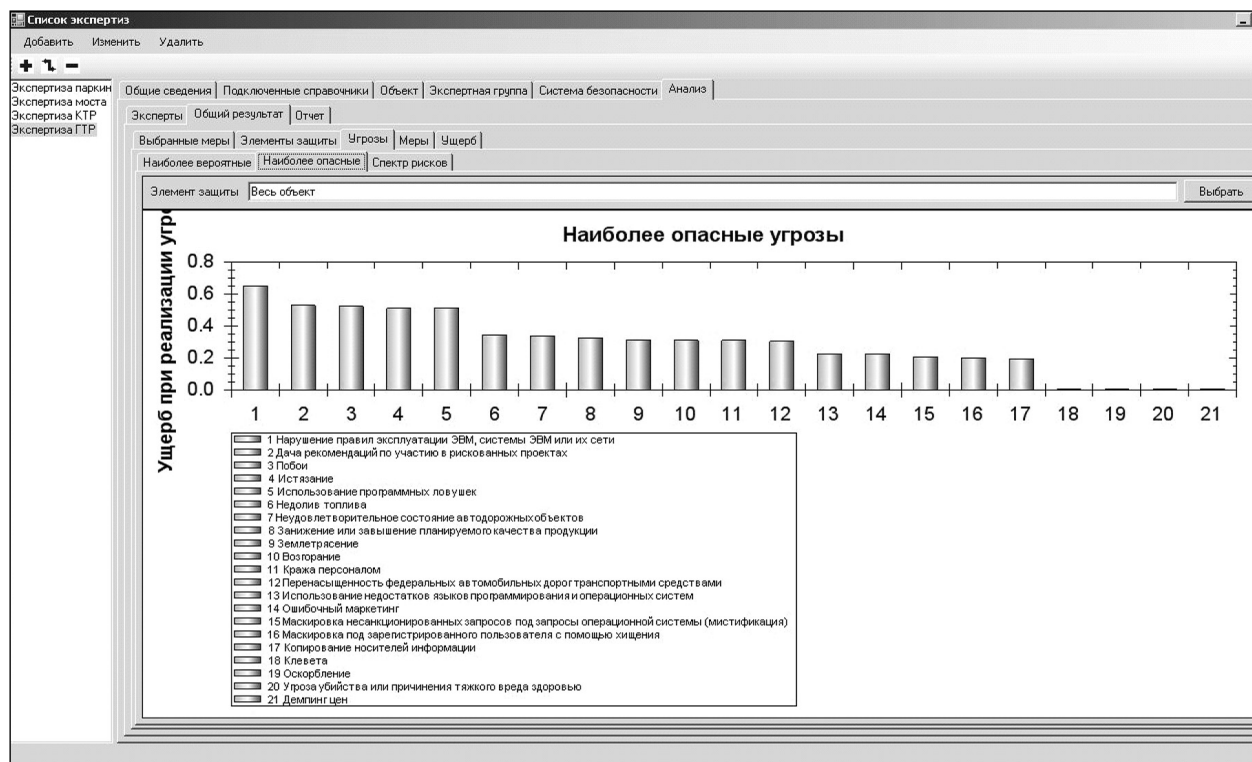


Рис. 7. График распределения наиболее опасных угроз объекту

нии объектов (объект учета, эксперт, базовый справочник категорирования);

- формирование списка требуемых мер на основе установленной категории объекта;
- формирование списка реализованных мер, которое вводится экспертом при обследовании объекта;
- формирование отчета по результатам категорирования.

На рис. 3 представлено окно программы, позволяющее вводить различные параметры категорируемого объекта. Процесс категорирования объекта может осуществляться как в ручном, так и в автоматизированном режиме (Рис. 4). В ручном режиме эксперт сам определяет, к какой категории относится объект путем выбора необходимых для него мер обеспечения безопасности. В автоматическом режиме программа авто-

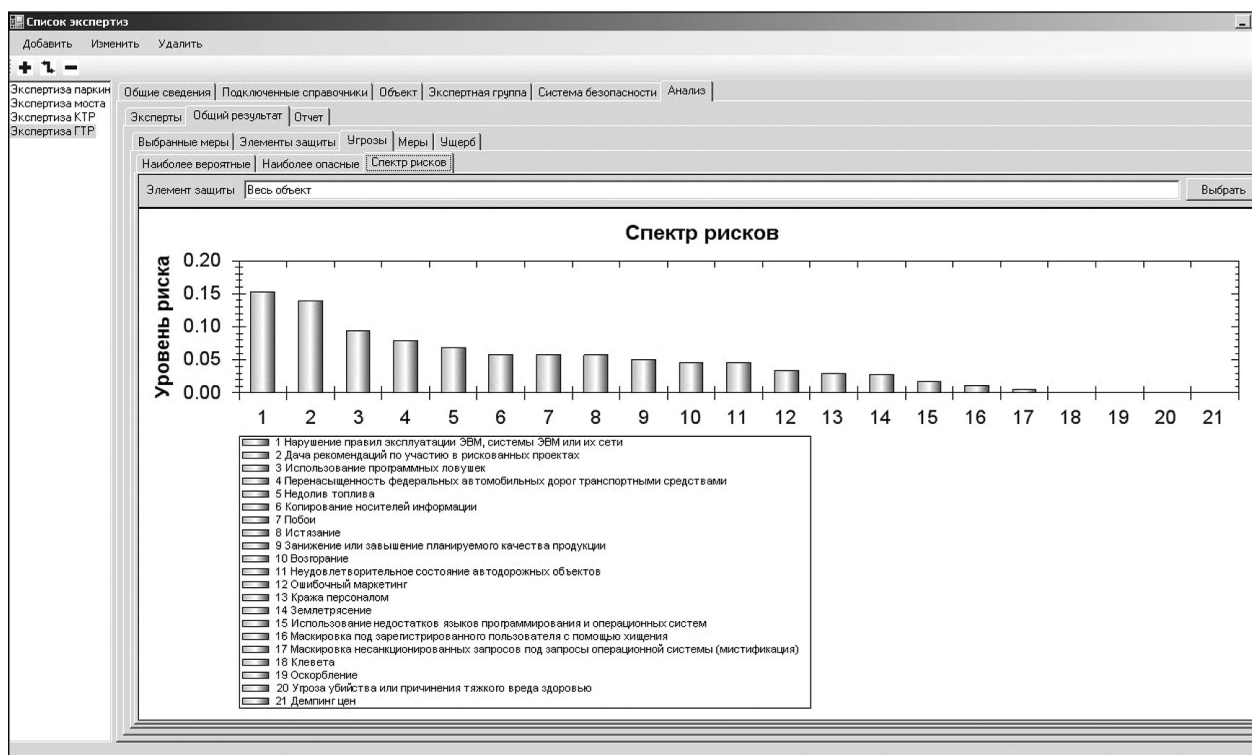


Рис. 8. Спектр рисков объекта экспертизы

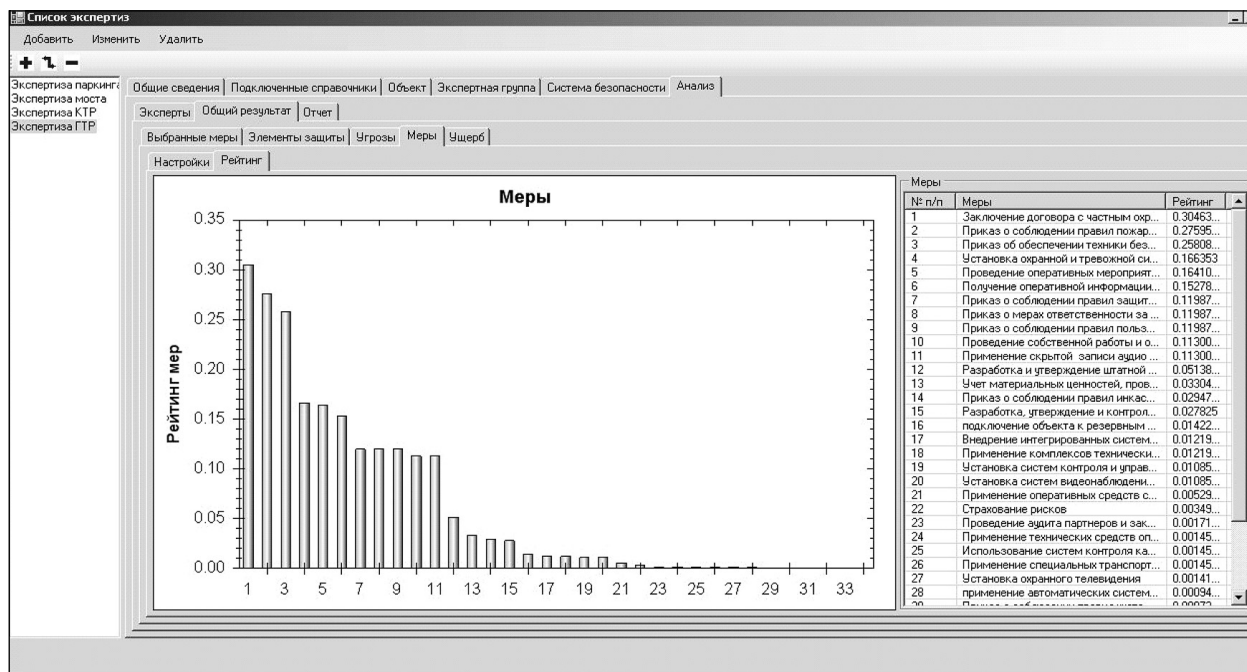


Рис. 9. График и таблица выбранных мер безопасности

матически определяет категорию объекта, используя расчетные модули, в которые вводятся свойства объекта (размеры, стратегическое значение, возможный ущерб и др.).

Результатом проведения экспертизы безопасности объекта являются отчетные материалы, формируемые автоматически.

Закладка «Элементы защиты» позволяет просмотреть в графическом виде важность элементов защиты объекта (рис. 5.).

Закладка «Угрозы» позволяет просмотреть в графическом

виде перечень угроз выбранных экспертами.

Угрозы упорядочены по трем параметрам:

- наиболее вероятные угрозы (Рис.6);
- наиболее опасные угрозы (рис.7);
- спектр рисков объекта экспертизы (рис.8).

Закладка «Меры» (Рис.9) позволяет представить в виде графика и таблицы, выбранные меры безопасности, которые упорядочены по их рассчитанному рейтингу, с учетом результатов экспертизы.

Закладка «Ущерб» (рис. 10) позволяет просмотреть возможный ущерб установленный экспертами для эле-

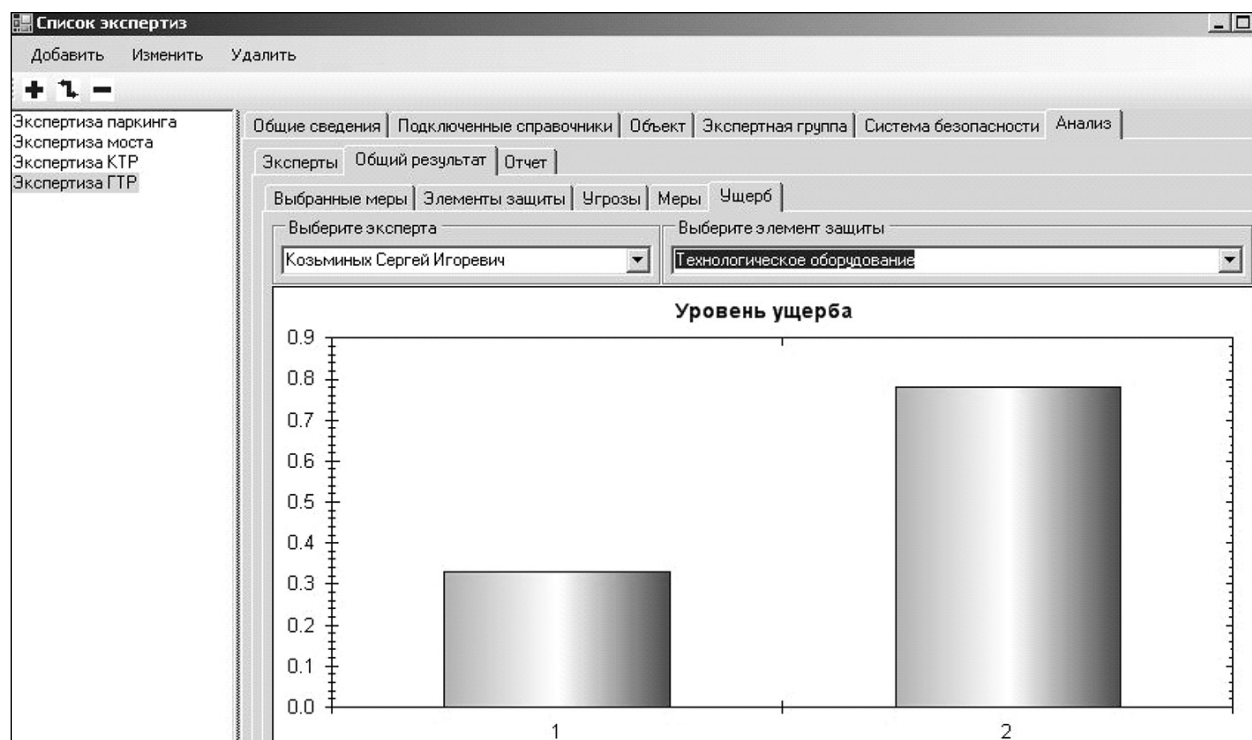


Рис.10. Возможный ущерб объекту защиты при реализации различных угроз

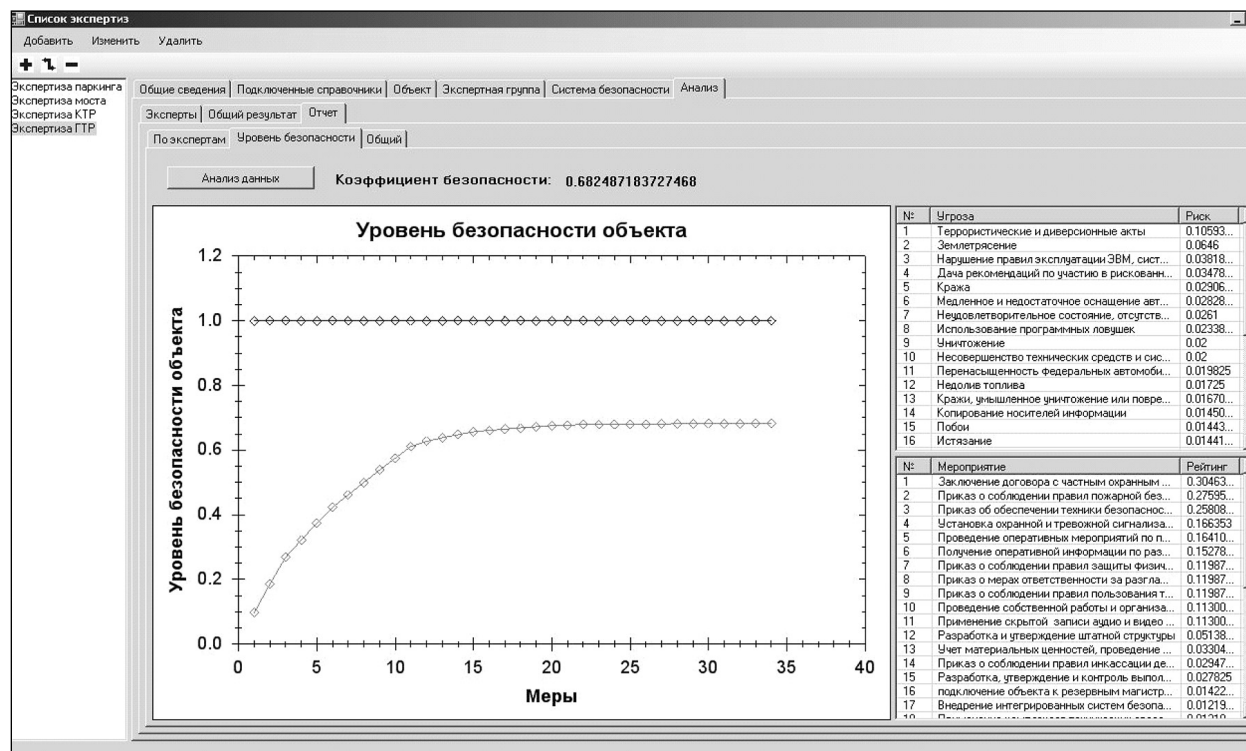


Рис. 11. График уровня безопасности объекта в зависимости от реализованных мер безопасности

ментов защиты при реализации различных видов угроз.

Закладка «Отчет» позволяет просмотреть и распечатать общие результаты экспертизы. Закладка «Уровень безопасности» позволяет провести расчет уровня безопасности объекта и представить его в графическом виде. Вид закладки «Уровень безопасности» представлен на рис.11. Данный график позволяет оптимизировать затраты на реализацию мер безопасности путем выбора только тех из них, которые существенно влияют на повышение уровня безопасности объекта. В данном случае применение только первых 15 мер безопасности, имеющих наибольший рейтинг по результатам проведенной экспертизы, приводит к максимально возможному повышению уровня безопасности (до 65 %). Остальные мероприятия существенно не влияют на уровень безопасности объекта и ими можно пренебречь.

Обобщенный алгоритм работы программы включает в себя четыре основных этапа:

1. Формирование информации о структуре и параметрах объекта, его категорирование.
2. Анализ соответствия требований категории объекта и реализованных на нем мер безопасности.
3. Экспертиза уровня защищенности объекта.
4. Формирование рекомендаций по повышению уровня безопасности объекта.

Обобщенный алгоритм работы программы представлен на рис. 12.

Учитывая приведенные возможности программного комплекса, можно сделать выводы, что его применение в значительной степени снижает трудоемкость работ и время проведения категорирования объектов, а также анализа уровня их защищенности. Использование различных методик категорирования объектов позволяет исключить ошибки при проведении этой процедуры.

Алгоритм работы программного комплекса снижает влияние субъективного фактора при проведении экспертизы, а следовательно увеличивается достоверность полученных результатов.

Наличие автоматизированной базы данных по экспертизам и объектам позволяет вести постоянный мониторинг их безопасности, проводить повторные экспертизы, повышая уровень их защиты. Использование редактируемых справочников и диалоговых окон в программном комплексе позволяет использовать его не только для проведения экспертизы автодорожных объектов, но и для создания систем обеспечения комплексной безопасности других технически сложных объектов.

Сведения об авторах

С.А. Качанов: заместитель начальника ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) по научной работе, д. т. н.

С.И. Козьминых: Московский Университет МВД России, к. т. н.

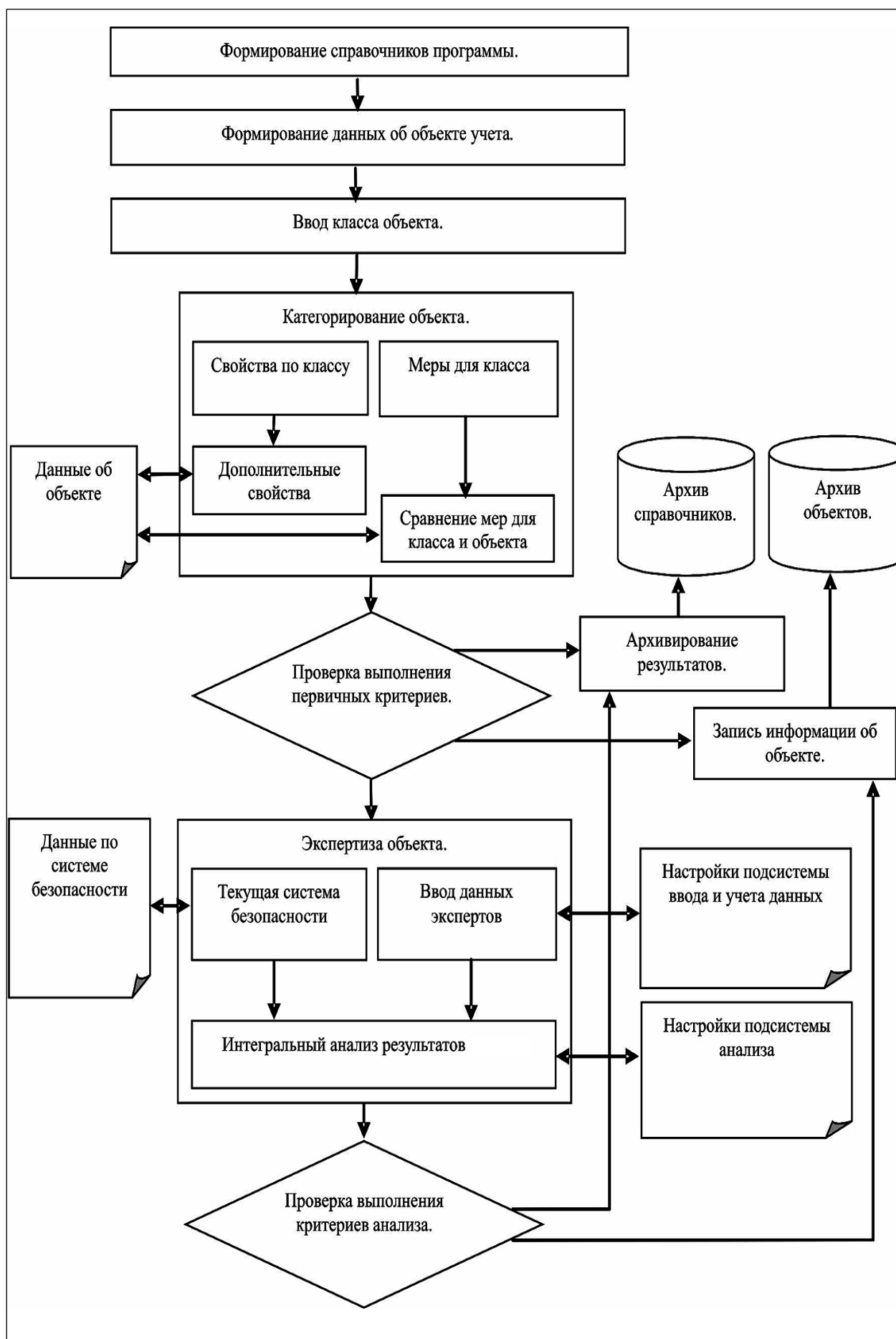


Рис. 12. Обобщенный алгоритм работы программного комплекса «AutoDorExpert»