

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <http://www.agequal.ru>

2020, №2 http://www.agequal.ru/pdf/2020/AGE_QUALITY_2_2020.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Билятдинов К.З., Меняйло В.В. Методология оценки качества систем в сфере устойчивости больших технических объектов // Электронный научный журнал «Век качества». 2020. №2. С. 198-214. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2020/220013.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 621.396

**Методология оценки качества систем
в сфере устойчивости больших технических объектов**

Билятдинов Камиль Закирович,
канд. военных наук, доцент,
k01b@mail.ru

Меняйло Вера Владимировна,
канд. филол. наук,
доцент департамента иностранных языков НИУ «Высшая школа
экономики»,
190008, Россия, Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д. 16,
menyaylo917@mail.ru

Аннотация. В современных условиях обеспечение устойчивости больших технических объектов имеет важнейшее значение для экономики государства. В свою очередь развитие технологий привело к ситуации, когда устойчивость больших технических объектов зависит от качества технических систем (далее – систем) в их составе, что обуславливает необходимость разработки и внедрения методологии оценки качества систем в сфере устойчивости больших технических объектов (далее – методология), так как применение известных методов оценки качества не в полной мере способствует учету специфики и многообразия оцениваемых объектов и систем, а также использованию больших объемов разнообразной информации из различных источников. **Целью работы** является существенное снижение времени и ресурсов на оценку качества систем в составе больших технических объектов (далее – объектов) путем разработки и внедрения предлагаемой методологии. **Используемые методы:** методы общей теории систем, классический теоретико-множественный аппарат, методы системного анализа и синтеза, метод парного сравнения, метод DEA (анализ среды функционирования), биномиальный закон распределения вероятности в выборках с возвратом и без возврата, принцип максимума Понтрягина. **Новизна:** впервые сформулирована проблема оценки качества систем в сфере устойчивости объектов и предложено рациональное решение этой проблемы путем создания методологии. В рамках создания методологии разработаны принципы, структурно-функциональная

модель и усовершенствованы методы, позволяющие оценивать качество систем в процессе их эксплуатации. **Результат:** использование предлагаемой методологии позволяет существенно уменьшить затраты времени и ресурсов на оценку качества систем и, соответственно, на принятие своевременных и обоснованных управленческих решений по результатам этой оценки качества (затраты времени в среднем уменьшаются до 16,8%), что имеет особо важное значение для обеспечения устойчивости объектов. При этом существенно снижается время использование средств связи и АСУ.

Ключевые слова: методология; методика; метод; модель; способ; оценка качества; устойчивость; система; управление; время; ресурсы; информационные резервы.

Актуальность

В конце XX века и в начале XXI века произошло значительное увеличение влияния качества технических систем (далее – систем) на функционирование больших технических объектов. Это произошло вследствие высокой степени автоматизации процессов управления и производства на данных объектах. Отсюда возникает необходимость эффективного развития и совершенствования методологического математического и программного обеспечения эксплуатации систем, применяемых в составе больших технических объектов, что обуславливает актуальность разработки новых универсальных путей оценки качества данных систем.

Большие технические объекты или системы (далее – объекты) – это комплексы производственных и вспомогательных элементов (подсистем), функционирующих в рамках одного технологического процесса для достижения единой цели. Исследуемые объекты могут функционировать в масштабах предприятия, организации, промышленного района, производственного кластера, инфраструктуры региона и т.д. Сегодня в качестве примеров таких объектов можно привести высокотехнологичные промышленные предприятия, системы и линии связи, информационно-вычислительные центры, объекты транспорта и транспортные системы, объекты топливно-энергетического комплекса и др. [1, 2]. В состав любого такого объекта входят: автоматизированные системы управления (АСУ),

системы связи, системы жизнеобеспечения, технические системы охраны (ТСО), системы электропитания и т.д. И, как следствие, эти системы имеют похожую структуру, аппаратные и программные части и в основном выполняют одинаковые функции, влияющие на устойчивость объектов.

При этом важно отметить, что в статье под понятием технические системы целесообразно рассматривать и программные системы в составе объектов, так как, в соответствии с ГОСТ Р 51904-2002 «Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию», программная система – это система, состоящая из программного обеспечения и компьютерного оборудования для его выполнения. В будущем при определенных допущениях и при условии высокой степени автоматизации объектов, их составные элементы и сами объекты целесообразно и вполне корректно представлять в виде программных систем или организованной совокупности программных систем.

Важность данных объектов для экономики и населения предопределяет высокие требования к устойчивости их функционирования в неблагоприятных условиях. В этом случае под устойчивостью целесообразно понимать не только способность объекта как можно более длительное время функционировать в неблагоприятных условиях при заданных ресурсах, но и противостоять деструктивным воздействиям, восстанавливая свои производственные и вспомогательные элементы (далее – элементы).

С точки зрения оценки качества систем, применяемых в составе объектов, неблагоприятными условиями можно обоснованно считать любые внешние и внутренние деструктивные воздействия, в результате которых нарушается функционирование объекта, не достигается цель и (или) выходят из строя элементы. Это могут быть не только аварии, катастрофы, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, но и экономические проблемы предприятия, недостаток качественных ресурсов, отсутствие требуемого количества высококвалифицированного персонала и др. Таким образом,

объекты целесообразно рассматривать как организационно-технические системы, то есть как множество взаимосвязанных элементов (технических средств и персонала), обеспечивающих их устойчивое функционирование.

Качество объекта (системы) – это совокупность свойств технических систем (подсистем, элементов, изделий) в его составе (включая свойства, появляющиеся при совместной эксплуатации этих систем), обуславливающих способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с целью создания и функционирования объекта.

На основе вышеизложенного можно обоснованно сформулировать, что оценка качества систем должна заключаться в систематической проверке того, насколько применяемые системы способны выполнить требования по обеспечению устойчивого функционирования объекта. Поэтому устойчивость объекта целесообразно рассматривать как совокупность свойств систем в его составе, включая свойства, появляющиеся при совместной эксплуатации этих систем. Отсюда одним из важнейших путей оценки устойчивости объектов будет является оценка качества систем в сфере обеспечения устойчивого функционирования объектов в неблагоприятных условиях, в том числе оценка способности к восстановлению, наличие резерва, возможности замены систем (элементов), вероятности выхода из строя заданного числа элементов (изделий) в составе системы и др. [1, 3-5].

Оценка качества будет включать в себя выбор показателей, расчет их действительных значений, сравнение их с базовыми показателями (требованиями) в сфере устойчивости объекта, а при необходимости и определение (уточнение) этих базовых показателей (требований), учитывая специфику и условия функционирования объекта.

С учетом важности и сложности объектов оценку качества их систем целесообразно проводить на основе оценки изменения устойчивости объекта после ввода в эксплуатацию оцениваемых систем, в процессе их эксплуатации и (или) после модернизации систем.

Постановка задачи

Вышеприведенные обстоятельства не позволяют в полной мере использовать апробированные методы оценки качества и теории надежности [5, 6-12], что усложняет оценку качества систем в сфере устойчивости объектов при сопровождении оцениваемых систем в процессе их эксплуатации на объекте. При этом в большинстве случаев в полной мере на практике невозможно или затруднительно оценить не только влияние качества систем на устойчивость объекта, но и сам объект в реальных неблагоприятных условиях, так как это повлечет очень существенные временные и материальные затраты. Кроме того, объективная оценка качества систем в сфере устойчивости объекта в основном возможна лишь на этапе его эксплуатации. На этом этапе жизненного цикла особенно важно провести оценку качества систем в сфере устойчивости объекта в минимальные сроки, что позволит лицу, принимающему решения (далее – ЛПР), принять своевременные и обоснованные управленческие решения.

Таким образом, существует объективная потребность в разработке методологии оценки качества систем в сфере устойчивости объектов, позволяющей провести оценку качества в период эксплуатации за минимальное время при заданных минимальных ресурсах. Все более широкое применение программных систем в составе оцениваемых объектов повышает актуальность создания данной методологии как важнейшей части методологического, математического и программного обеспечения оценки качества. Однако, в процессе сопровождения систем на этапе их эксплуатации ЛПР необходимо получать и использовать большое количество информации об их качестве, поступающей из различных источников. Основная часть такой информации размещена на внешних информационных ресурсах, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Необходимо также учитывать уровень развития современных технологий,

включая и то обстоятельство, что большинство систем, входящих в состав даже уникальных объектов, имеют аналоги, в том числе по условиям эксплуатации, например, на шахтах и в метрополитене, частично на объектах морского и воздушного транспорта, системах мобильной связи. В особенности это касается систем жизнеобеспечения, ТСО, систем контроля управления доступом (СКУД), систем электропитания, различных систем сигнализации (включая системы пожарной сигнализации и пожаротушения), систем оповещения, АСУ и систем связи. Очевидно, что от функционирования данных систем напрямую зависит устойчивость объектов. Поэтому ЛПР и должностные лица, организующие и проводящие оценку качества систем и подготовку обоснованных управленческих решений в сфере обеспечения устойчивости объектов, не могут игнорировать доступную и полезную информацию о данной предметной.

Отсюда можно сделать вывод, что создание методологии оценки качества систем в сфере обеспечения устойчивости объектов должно быть основано на выполнении обязательного условия по рациональному использованию больших объемов информации, полученной из различных источников. В свою очередь увеличение объемов информации и количества источников информации приведет к существенному увеличению расхода времени и ресурсов. Дополнительно потребуется повышение квалификации ЛПР и персонала, проводящего оценку качества и обеспечивающего принятие управленческих решений.

Таким образом, на сегодняшний день можно обоснованно сформулировать проблему, состоящую в необходимости разрешения противоречия между требованиями по созданию методологии оценки качества систем в сфере устойчивости больших технических объектов, позволяющей проводить оценку качества за минимальное время с минимальными затратами ресурсов, и выполнением обязательного условия по рациональному использованию для оценки качества больших объемов разнообразной

информации полученной при сопровождении систем на этапе их эксплуатации из различных источников.

Решение вышеназванной актуальной проблемы возможно путем создания и применения методологии оценки качества систем в сфере устойчивости больших технических объектов (далее – методология) – как учения об организации деятельности в области методологического математического и программного обеспечения оценки качества. В рамках создания такой методологии целесообразно предусмотреть возможность разработки и практической реализации универсальных подходов к учету специфики эксплуатации систем на различных объектах при обеспечении их устойчивости. Методология должна быть применима на этапе эксплуатации систем для оценки качества данных систем как составных частей объектов, влияющих на устойчивость функционирования этих объектов.

Таким образом, предлагаемая в статье методология представляет собой учение об организации деятельности в области методологического математического и программного обеспечения оценки качества, представленное в виде совокупности принципов, метода, алгоритмов, моделей, методик, способа и программ для ЭВМ. Цель разработки и применения методологии – существенное снижение времени и ресурсов на оценку качества систем в сфере устойчивости объектов.

Основной положительный эффект от внедрения методологии заключается в том, что увеличение объема используемой полезной информации при снижении времени и ресурсов на оценку качества систем позволит сократить время принятия обоснованных управленческих решений по повышению эффективности эксплуатации систем объектов при обеспечении их устойчивого функционирования.

Краткое описание методологии

Методология состоит из теоретической и практической части.

Теоретическая часть включает в себя принципы и методы методологии, разработанные на основе систематизации проблем и противоречий управления устойчивостью объектов [3].

1. Принципы методологии позволяют наиболее рационально организовывать оценку с учетом специфики объекта применения. Кроме того, разработанные принципы в комплексе с информационными резервами объекта направлены на снижение риска объекта в сфере устойчивости за счет своевременного принятия обоснованных управленческих решений. Принципы предусматривают три направления применения методологии: совершенствование эксплуатации и технического обеспечения (далее – ТО) систем, использование в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах при модернизации систем и создании новых систем, а также при подготовке кадров для объектов [3, 4].

2. Метод оценки качества объекта (системы) на основе построения и сравнения «идеальной» (базовой) и реальной структурно-функциональных моделей объекта (системы). В методе разработана структурно-функциональная модель объекта (системы), в которой описывается участие систем (подсистем, элементов, изделий) в выполнении функций объекта, их количество и общие показатели качества, наиболее важные для обеспечения устойчивости объекта. Применение структурно-функциональной модели обеспечивает требуемый уровень детализации функций объекта и выступает основой эффективного использования методики оценки устойчивости и методики оценки вероятностных характеристик систем как важнейших элементов практической части методологии.

3. Модифицированный метод DEA (анализа среды функционирования). В отличие от классического метода DEA [12] в модифицированном методе применяются комплексные показатели результативности, экономичности и

эффективности систем с учетом их базовых (требуемых) значений. Специально разработаны таблицы расчетов для систематизации результатов оценки корреляционной зависимости. Введены предельные значения показателей качества (коэффициент вето).

4. Усовершенствованный метод парных сравнений. Совершенствование метода парных сравнений реализовано путем систематизации правил логических выводов, применимых для программной реализации. Выведены и применены формулы проверочных значений при использовании метода парного сравнения: контрольное число суммы баллов, а также минимально и максимально возможные количественные значения: суммы баллов для одной системы и коэффициента качества системы. Создана таблица проверочных значений для проверки на непротиворечивость получаемых результатов.

При комплексном применении данные методы позволяют учитывать специфику объекта при оценке качества систем в сфере его устойчивости и делают более рациональным процесс программного обеспечения оценки качества.

Практическая часть методологии включает в себя модели, методики, способ формирования информационных резервов и программы для ЭВМ, разработанные на основе вышеизложенной теоретической части [13-16].

1. Модель сопровождения систем при их эксплуатации. В модели сопровождения определены наиболее рациональные роль и место оценки качества систем в процессе их сопровождения на этапе эксплуатации, а также сформулированы и описаны типы возможных управленческих решений по результатам оценки качества во взаимосвязи с затратами времени и ресурсов на их выполнение.

Модель сопровождения систем при их эксплуатации позволяет ЛПР и должностным лицам объекта рационально организовать работу по совершенствованию и развитию систем объекта с помощью эффективного применения разработанной методологии. Разработанная в рамках данной

модели схема организации взаимодействия в процессе оценки качества обеспечивает снижение времени оценки качества в условиях увеличения объемов использованной информации. Кроме того, модель совместно с информационными резервами объекта способствует организации постоянного контроля качества систем в процессе их эксплуатации.

2. Методика оценки эффективности систем (объектов) совместно с программой для ЭВМ «Анализ и оценка эффективности систем» [16]. В методике оценки эффективности систем реализованы основы метода парных сравнений и модифицированного метода DEA.

Методика и программа для ЭВМ сокращают время на оценку при требуемой детализации израсходованных ресурсов и полученного результата, а также позволяет проводить анализ корреляционной зависимости всех используемых переменных и составляет рейтинг систем. В программе предусмотрена возможность формирования отчётов ЛПР в формате Word, а также визуализации полученных результатов в режиме реального времени. Программа имеет интуитивно понятный интерфейс. Язык программирования: Python. Объем программы: 307 кб.

3. Модель устойчивости объекта. В разработанной Модели устойчивости объект описан как совокупность систем, влияющих на устойчивость его функционирования. Определены показатели, разработаны формулы и взаимосвязанные таблицы для описания состояния устойчивости объекта в неблагоприятных условиях. Модель устойчивости объекта позволяет проводить анализ изменений состояний устойчивости объекта в неблагоприятных условиях функционирования и влияние качества систем на его устойчивость.

4. Методика оценки устойчивости объектов совместно с программой для ЭВМ «Оценка устойчивости систем». На основе модели устойчивости и результатов научных исследований в области совершенствования общей управляемой модели процесса, для которой, исходя из принципа максимума Понтрягина, выписаны необходимые условия оптимальности [4, 17] в методике

оценки устойчивости рассчитывается коэффициент устойчивости объекта как комплексный показатель качества систем в сфере устойчивости объекта. Методика оценки устойчивости объектов совместно с программой для ЭВМ позволяет рассчитать коэффициент устойчивости систем в составе объекта при неблагоприятных условиях и оценить запас устойчивости объекта, исходя из расхода времени и ресурсов на восстановление функционирования требуемого количества систем в составе объекта.

Программа для ЭВМ «Оценка устойчивости систем» является кроссплатформенной и функционирует как клиент-серверное приложение. В программе предусмотрена возможность формирования отчётов виде таблицы в формате Word, а также визуализации полученных результатов в виде графиков и диаграмм. Объем программы: 2,1 МБ. Языки программирования: C#, JavaScript, HTML.

5. Комплексная методика оценки качества систем в процессе их эксплуатации. Создана на основе усовершенствованного метода парных сравнений. Разработан алгоритм применения экспертной и статистической информации с учетом пополнения и использования информационных резервов объекта. Комплексная методика оценки качества систем позволяет без затрат дополнительных ресурсов существенно уменьшить время оценки качества с использованием статистической и экспертной информации, получаемой из различных источников. Методика способствует поддержанию в актуальном состоянии информационных резервов оценки качества.

6. Методика оценки вероятностных характеристик систем и программа для ЭВМ «Расчет и анализ вероятностных характеристик системы» [14]. В методике оценки вероятностных характеристик введен показатель оценки качества – вероятность одновременного отказа (неисправности) заданного количества систем, при котором нарушается устойчивое функционирование объекта. Данный показатель рассчитывается с помощью усовершенствованной формулы, выведенной на основе закона биномиального распределения для

выборки с возвратом и без возврата [5, с. 32-33]. Методика совместно с программой для ЭВМ «Расчет и анализ вероятностных характеристик системы» позволяет экономить ресурсы объекта на проведение испытаний и оценивать вероятностные характеристики заданного количества систем в составе объекта.

В интересах дополнительной оценки качества авторами разработана методика расчета вероятности своевременного достижения цели функционирования системы совместно с программой для ЭВМ «Расчет вероятности своевременного достижения цели функционирования системы в неблагоприятных условиях в зависимости от времени принятия и доведения управленческих решений в информационном цикле управления» [4]. Методика основана на научных работах Г.И. Азарова в области применения интегрального уравнения Вольтерра второго рода второго порядка относительно указанной вероятности [1].

7. Способ рациональной работы с информационными ресурсами и формирования информационных резервов объекта для оценки качества систем и принятия своевременных и обоснованных управленческих решений совместно с программой для ЭВМ «Реализация способа рациональной работы с информационными ресурсами и формирования информационных резервов системы» [15]. В способе формирования информационных резервов оценки качества разработан рациональный алгоритм работы с информационными резервами, структура и содержание информационных резервов, состоящих из базы данных основных сведений и архива. Предусмотрены учет и идентификация источников информации путем реестров внутренних и внешних источников информации, включая экспертов.

Способ совместно с программой для ЭВМ «Реализация способа рациональной работы с информационными ресурсами и формирования информационных резервов системы» способствует комплексному использованию результатов, полученных при создании методологии и позволяет уменьшить расход времени и ресурсов на оценку качества и

подготовку своевременных управленческих решений.

Пример результатов внедрения методологии

По результатам внедрения методологии стоит отметить, что комплексное применение моделей, методик, способа и программ для ЭВМ позволило существенно уменьшить время оценки качества систем и, как следствие, уменьшилось время принятия обоснованных управленческих решений, а также время эксплуатации средств связи и автоматизированных рабочих мест (АРМ) для этих целей (рис. 1).

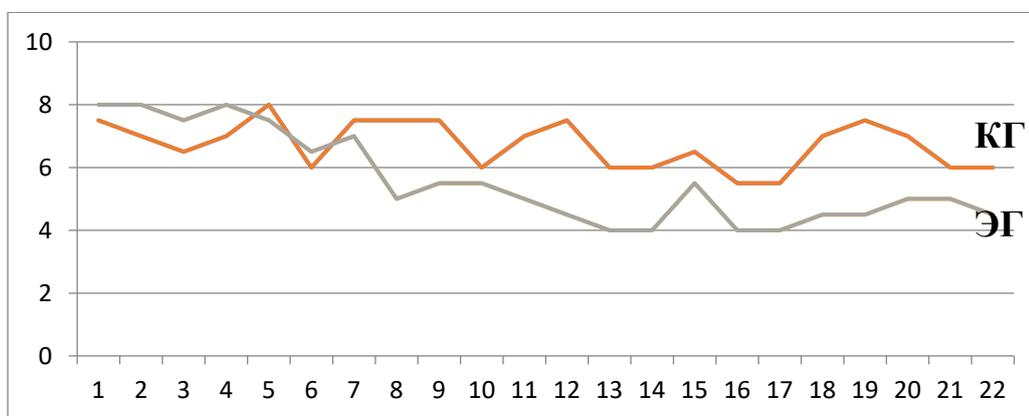


Рисунок 1. Графики времени эксплуатации АРМ для оценки качества систем и принятия управленческих решений по обеспечению устойчивости объектов, за месяц (22 рабочих дня по 8 часов)

На графике КГ – контрольные группы АРМ, где не применялась методология.

ЭГ – экспериментальные группы АРМ, где применялась методология. КГ и ЭГ решали одинаковые задачи в одинаковых условиях. Выигрыш во времени в ЭГ по сравнению с КГ составил в среднем -16,892%. При этом время эксплуатации одного АРМ в ЭГ по сравнению с КГ уменьшилось в среднем на 01 час 09 минут в один 8 часовой рабочий день.

Выводы

Таким образом, актуальность и практическая направленность разработанной методологии основаны на том, что в современных условиях устойчивость объектов в значительной степени зависит от качества систем в их составе. В свою очередь обеспечение и повышение устойчивости объектов во многом зависит от своевременных и обоснованных управленческих решений, принимаемых по результатам оценки качества систем. Важность устойчивости объектов и развитие технологий обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования разработанной методологии.

В заключении стоит отметить, что для обеспечения универсальности методологии и учета специфических требований к обеспечению устойчивости каждого конкретного объекта в методиках предусмотрена возможность установления параметров, снижение (увеличение) которых категорически недопустимо.

Методология позволяет проводить анализ динамики процесса обеспечения устойчивости объектов: моделировать изменения количественных значений основных показателей оценки качества объекта в зависимости от результатов деструктивных воздействий, а также исследовать устойчивость систем в неблагоприятных условиях, которые объективно невозможно создать при реальной эксплуатации объектов.

Список литературы

1. Азаров Г.И. Теоретические основы анализа оперативности передачи информации в системах управления и связи. - М.: Академия ГПС МЧС РФ, 2012. – 80 с.

2. Токарев Д., Начитов Ю. Большие технические системы в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] // Информационные системы. 2010. № 5 20.04.2020. – URL: http://www.remmag.ru/admin/upload_data/remmag/10-5/Ascon.pdf (дата обращения: 20.04.2020).

3. Билятдинов К.З. Противоречия процесса управления в современном мире // Век качества. 2014. № 3. С. 40-43.

4. Билятдинов К.З., Алейников А.А., Кривчун Е.А. Управление техническим обеспечением: методология контроля качества // Научно-технический вестник Поволжья. 2016. № 6. С. 76-78.

5. Шишкин И.Ф. Контроль. Санкт-Петербург: СЗПИ, 1992. – 62 с.

6. Азгальдов Г.Г. Практическая квалиметрия в системе качества: ошибки и заблуждения [Электронный ресурс] // Методы менеджмента качества. 2001. № 3 24.03.2020. – URL: http://www.ria-stk.ru/mmqa/adtail.php?ID=76&spase_id=1767610 (дата обращения: 24.03.2020).

7. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. - М.; Л.: ОНТИ, 1935. – 386 с.

8. Надежность и эффективность в технике: справочник / Ред. совет: В.С. Авдудевский (пред.) и др. Т. 1. Методология. Организация. Терминология / Под ред. А.И. Рембезы. - М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.

9. Надежность и эффективность в технике: справочник / Ред. совет: В.С. Авдудевский (пред.) и др. Т. 3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. - М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.

10. Флейшман Б.С. Элементы теории потенциальной эффективности систем. - М.: Сов. радио, 1971. – 224 с.

11. Хенли Дж. Надежность технических систем и оценка риска. - М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.

12. Cooper W.W. Data Envelopment Analysis. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.

13. Билятдинов К.З. Расчет вероятности своевременного достижения цели функционирования системы в неблагоприятных условиях в зависимости от времени принятия и доведения управленческих решений в информационном цикле управления / Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019661734, дата государственной регистрации 06.09.2019.

14. Билятдинов К.З. Расчет и анализ вероятностных характеристик системы / Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020610203, дата государственной регистрации 10.01.2020.

15. Билятдинов К.З. Реализация способа рациональной работы с информационными ресурсами и формирования информационных резервов системы / Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020610335, дата государственной регистрации 13.01.2020.

16. Билятдинов К.З. Анализ и оценка эффективности систем / Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020610389, дата государственной регистрации 14.01.2020.

17. Андреева Е.А., Гольянова (Дмитриева) О.Н. Двойственный метод в задачах оптимального управления. - Тверь, 2004. – 46 с.

Methodology of quality assessment of systems in the sphere of stability of big technical objects

Biliatdinov Kamil Zakirovitch,
Ph.D. of Military Sciences, Associate Professor,
[*k74b@mail.ru*](mailto:k74b@mail.ru)

Meniailo Vera Vladimirovna,
Ph.D. of Philology,
Associate Professor of Foreign Languages Department National Research
University – Higher School of Economics,
Russia, 190008, Saint-Petersburg, Sojuza Pechatnikov str. 16,
[*menyaylo917@mail.ru*](mailto:menyaylo917@mail.ru)

Abstract. In the contemporary world stability of big technical objects is of primary importance for a state's economy. At the same time, development of technologies has led to the situation when stability of big technical objects depends on quality of their constituent technical systems (hereinafter – systems). Due to this it is necessary to develop and apply methodology of quality assessment of systems in the sphere of stability of big technical objects (hereinafter – methodology), as application of existing methods of quality assessment does not fully consider specificity and variety of assessed objects and systems, together with use of big volumes of information from different sources. **The research aims** at considerable decrease of time and resources needed for assessment of systems within big technical objects (hereinafter – objects) by means of development and application of the proposed methodology. **Methods:** method of general theory of systems, classical set-theory apparatus, methods of systemic analysis and synthesis, paired comparison method, method DEA, binominal probability distribution in sampling with and without replacement, Pontryagin's maximum principle. **Novelty:** for the first time the problem of quality assessment of systems in the sphere of stability of objects has been formulated and rational solution by means of methodology creation has been proposed. Within the methodology, principles and a structure functional model have been developed together with improvement of methods that allow to assess systems' quality in the process of their use. **Results.** Application of the proposed methodology allows to considerably decrease time and resources needed for assessment of a system's quality and making of justified managerial decisions based on this assessment (16,8% time expenditures decrease). Moreover, time of use of communication systems and automated control systems significantly decreases too.

Key words: methodology; method; model; mode; quality assessment; stability; system; management; time; resources; informational reserves.