

# АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ МАССОВЫМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ ЗА СЧЁТ СОЗДАНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ СИТУАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

М. С. Клячин

*Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова*

Поступила в редакцию 24 апреля 2019 г.

**Аннотация:** предложена концепция информационной системы для управления объектами массовых мероприятий, на которых используются подходы ситуационного менеджмента. В этом случае субъект управления устанавливает ограничения, чтобы объект управления принял нужное решение, находящееся в рамках данных ограничений. Таким образом, влияние субъекта управления на объект является лишь косвенным, но при этом все решения объекта соответствуют конечной цели – проведению мероприятия. В случае применения подходов ситуационного менеджмента на массовых мероприятиях необходима автоматизация процессов управления. Поскольку массовые мероприятия относятся к различным сферам деятельности и имеют разные сценарии, информационная система для массовых мероприятий должна иметь модульную структуру, благодаря которой организаторы будут иметь возможность настройки под конкретное мероприятие. Такая информационная система в каждый момент времени будет производить анализ текущей ситуации и определять необходимость изменения ограничений без привлечения организаторов. При большом количестве участников на мероприятии становится очевидным, что для такой серьёзной аналитической работы требуется большое количество вычислительных мощностей. В этом случае самым экономически выгодным решением является использование распределённых мощностей для вычисления ограничений. Предложенное решение для массовых мероприятий позволит существенно сократить расходы на персонал за счёт автоматизации процесса принятия решения.

**Ключевые слова:** ситуационный менеджмент; автоматизация процессов управления; массовые мероприятия; управление массовыми мероприятиями.

**Annotation:** this article proposes the concept of an information system for managing mass events, which use situational management approaches. In this case, the subject of management establishes restrictions for the management object to make the necessary decision, which is within the limits of these restrictions. Thus, the influence of the subject of management on the object is only indirect, but at the same time all the decisions of the object correspond to the ultimate goal – the holding of the event. In the case of situational management approaches at mass events, automation of management processes is necessary. Since mass events belong to different spheres of activity and have different scenarios, the information system for mass events should have a modular structure. Due to the modular structure, the organizers will be able to customize for a specific event. Such an information system at each time point will analyze the current situation and determine the need to change the restrictions without involving the organizers. With a large number of participants at the event, it becomes obvious that such a serious analytical work requires a large amount of computing power. In this case, the most cost-effective solution is to use distributed power to calculate the constraints. The proposed solution for public events will significantly reduce staff costs by automating the decision-making process.

**Key words:** situational management; automation of management processes; public events; management of mass events.

В XXI в. технологии не стоят на месте и на смену старым информационным системам приходят новые – с увеличенным быстродействием, с новейшей логикой. Как упомянуто в [1], стандартные информационные системы не подходят для управления объектами массовых мероприятий, на которых используются подходы ситуационного

менеджмента (далее – СМ) [2]. Автор данной статьи предлагает концепцию универсального инструментария СМ.

Фактологическую основу исследования составили материалы интервью, проектная документация, отчетность, статистические и аналитические данные с массовых мероприятий СМ, количество участников на которых варьировалось от 20 до 2000 человек. Методологическая основа исследо-

вания – наблюдения за процессами, происходящими на массовых мероприятиях, проводившихся в России и за рубежом в период с 2014 по 2017 г., их сравнение, интервьюирование организаторов мероприятий, анализ собранной информации и ее формализация. Указанные исследования были проведены на следующих мероприятиях: II, III, IV, V фестивали военно-исторической реконструкции «Поле боя» 2014–2017 гг. [3]; военно-исторические реконструкции в п. Дунино, Иславское, Бородино с 2014 по 2017 г., а также международное авиашоу Compiègne Aéro Classic 2016 [4].

При использовании подходов СМ нарушается традиционная цепочка управления между субъектом и объектом [5] и объект управления, по сути, сам принимает решения, которые находятся в рамках ограничений, заданных субъектом. В зависимости от ограничений объект управления имеет большую или меньшую степень свободы в принятии решений.

На схемах (рис. 1) представлен пример, в рамках которого участнику необходимо за шесть единиц времени со случайного стартового состояния перейти в целевое. При этом существует некоторая связь состояний, определяющая возможность перехода из одного состояния в другое. Для простоты изложения определим, что переход между напрямую связанными состояниями осуществляется за одну единицу времени. На схемах взаимосвязь существующих состояний представлена в виде графа, в котором вершины – сами состояния, а ребра – возможные переходы между ними. Серым цветом обозначена вершина с текущим состоянием участника, прерывистой линией показаны связи между состояниями, а сплошной линией – доступные участнику переходы на текущий момент.

Ограничениями в данном примере являются время и связи между состояниями. На графе слева показана ситуация, когда отсчёт времени только начался и участник занимает стартовую позицию. В этом случае длина пути от серой вершины до одной из целевых позиций должна быть не больше шести. Путь, удовлетворяющий данному условию, можно построить через любую смежную вершину. Это значит, что участнику в данный момент времени доступен переход в любой напрямую связанный статус. Предположим, что участник сделал три шага так, что это привело к ситуации, показанной на правом графе. Здесь у участника осталось всего три единицы времени, чтобы достигнуть целевой позиции. Это значит, что длина пути до одной из целевых вершин должна быть не больше трех. Для построения таких путей подойдут только две из семи смежных с серой вершин. Соответственно, переход участника в другие напрямую связанные состояния будет запрещен.

Несмотря на то, что доступные ходы ограничиваются, это не дает стопроцентной гарантии, что участник все же примет ожидаемое от него решение. По какой-либо причине он может не принять никакого решения, затратить большее время на переход либо попасть в обстоятельства, затрудняющие его дальнейшее продвижение к целевому состоянию. В этом случае следует воспользоваться взаимозаменяемостью участников [6].

Например, если есть два участника А и Б со схожими характеристиками, которым необходимо за две единицы времени достигнуть своих целевых состояний  $\alpha$  и  $\beta$ , при этом А для перехода в текущий момент в любое из этих двух состояний потребуется одна единица времени, Б для перехода в  $\alpha$  потребуется одна единица, а для перехода

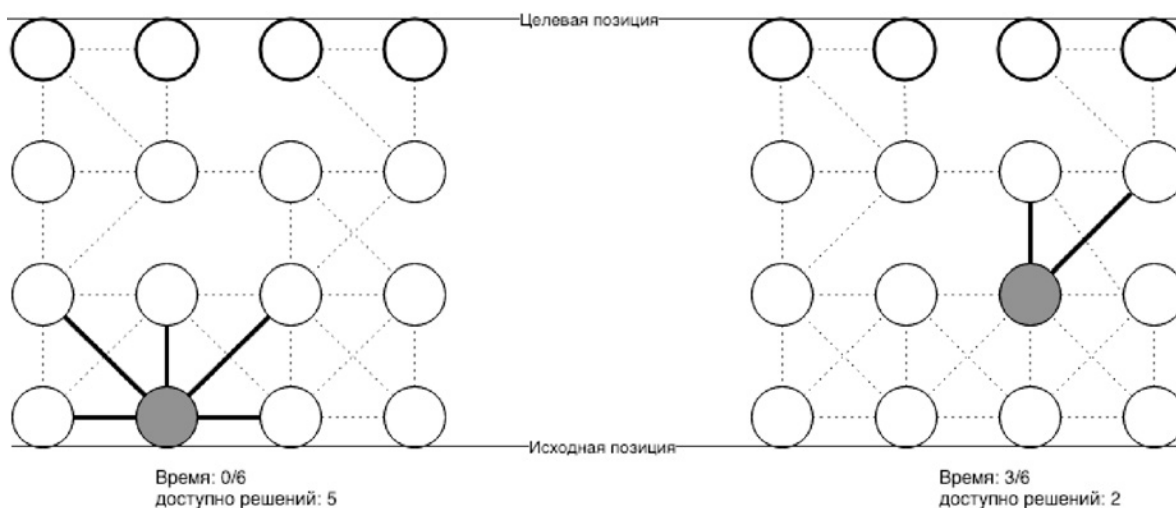


Рис. 1. Графы состояний участников (источник: составлено автором)

в  $\beta$  – две. В случае если вероятность попадания в соответствующее состояние невелика или критичность занятия этого состояния высокая, следует изменить цели для этих участников: А направить к целевому состоянию  $\beta$ , а Б отправить к целевому состоянию  $\alpha$ .

Основные ограничения для объекта должен устанавливать субъект управления. Проблема СМ заключается в том, что субъект управления физически не может успевать каждые несколько минут отслеживать ситуацию, делать снимок системы и одновременно принимать решение об изменении индивидуальных ограничений для каждого объекта управления, которых на каждом мероприятии может насчитываться огромное количество – от 10–20 до 1500–2000 человек. Эффективность решения напрямую зависит от достоверности полученных данных, которая в свою очередь зависит от их актуальности, т. е. от количества времени, которое проходит между фактом перехода объекта в какое-либо состояние до осуществления управляющего воздействия (изменения ограничений). Чем меньше времени проходит между двумя этими событиями, тем эффективнее оказывается управляющее воздействие [7].

Описанная проблема СМ решается автоматизацией вышеизложенных процессов [8]. Информационная система сама принимает решение об изменении ограничений, не требуя при этом участия субъекта управления, сама сообщает объекту управления об изменении ограничений. Организатору нужно только установить первоначальные ограничения и допустимые границы их изменения перед мероприятием, остальные функции выполняет информационная система, обращаясь к организатору только в крайних случаях [9].

Информационная система (далее – ИС) осуществляет расчет вероятности поведения участника [10], а также определяет его возможность успеть в срок пройти все контрольные точки. В качестве примера приведем мероприятие СМ – военно-исторический фестиваль «Поле боя». К примеру, участник прибыл на мероприятие очень рано, поэтому у него есть время на то, чтобы посетить все обязательные и необязательные точки, о чем ему и сообщает система. После регистрации он решил начать с точки приема пищи и задержался там, поэтому ему остаются доступными только обязательные точки, причем ИС производит анализ очередей на остальных точках и определяет, что на точке выдачи СХП в этот момент большая очередь, поэтому она сообщает участнику, что на

точку выдачи СХП ему можно попасть только после проверки формы. Таким образом, участник принимает единственно правильное в этом случае решение посетить другую обязательную точку – проверки формы.

В приведенном примере продемонстрировано, что информационная система изменила ограничение и участник принял решение самостоятельно, участие организатора не потребовалось. Результатом становится минимизация риска недостижения цели [11] – успешного проведения мероприятия, которое наиболее вероятно, если все участники в срок посетили все необходимые точки, при этом не задерживаясь на них.

Для анализа местоположения участника и очередей на различных локациях мероприятия на каждой точке, на входе и выходе, установлены устройства, к которым участник должен приложить свой пропуск для входа/выхода. Поскольку пропуск имеет уникальный машиночитаемый идентификатор, привязанный в базе данных к участнику, система знает, в какой момент времени кто именно находится на каждой точке, а также рассчитывает общее количество участников на точках и, исходя из того, какой участник какие точки успел посетить и какие ему остались, прогнозирует ситуацию на других точках в следующий момент времени.

В приведенном выше примере участие организаторов в процессе регулирования поведения участников на мероприятии за счет изменения ограничений не потребовалось, в других случаях оно может быть сведено к минимуму.

Одной из основных проблем при автоматизации процессов СМ является оперирование большим объемом данных [12]. Даже при сравнительно небольшом количестве участников нужны огромные вычислительные мощности для расчета вероятности их поведения и прогнозирования ситуации, а также расчета корректирующих ограничений. Для расчета необходимых данных за короткий промежуток времени необходимо использовать суперкомпьютер, что является очень дорогим решением, поэтому данный вопрос решается с помощью распределенных вычислительных мощностей. В качестве устройств для распределенных мощностей будут использованы терминалы операторов на местах прохождения бизнес-процессов (таких как регистрация, выдача реквизита), также, при необходимости, будет подключен третий контур распределенных мощностей [13].

На рис. 2 представлена концептуальная схема информационной системы СМ.

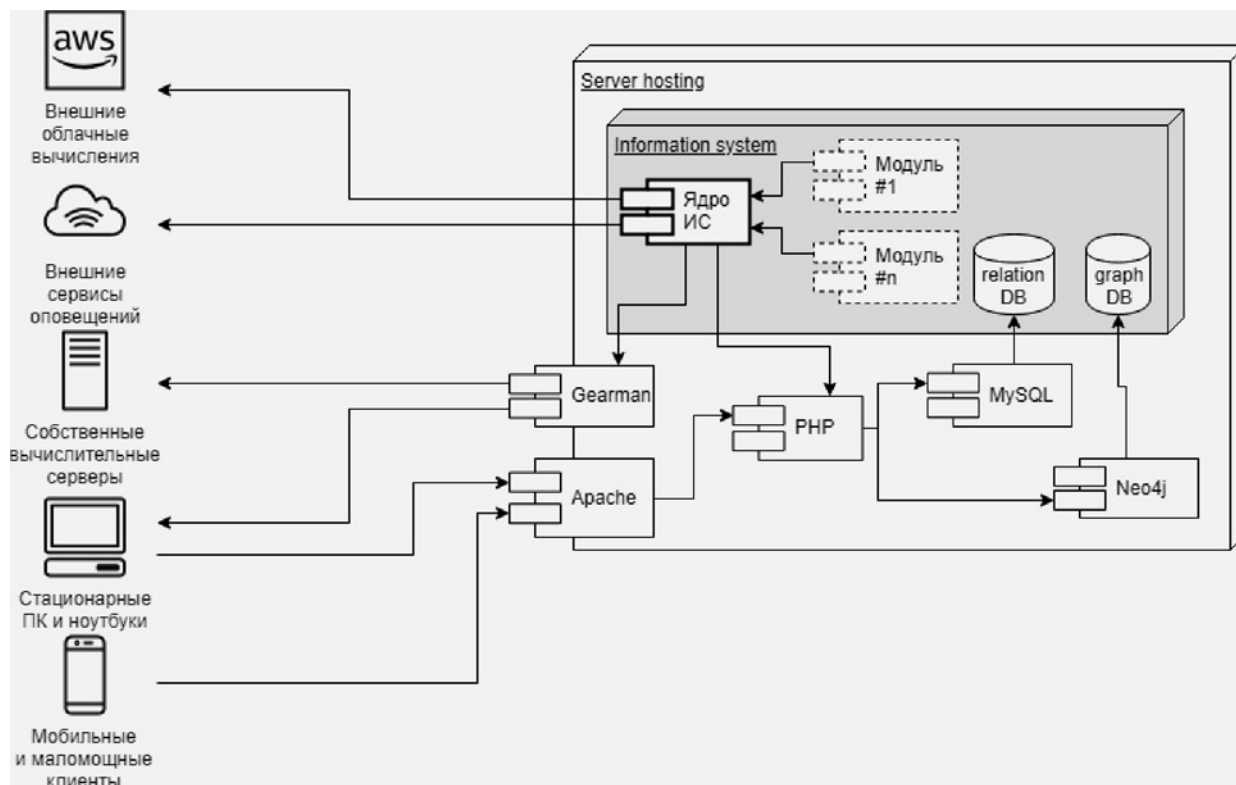


Рис. 2. Концептуальная схема информационной системы (источник: составлено автором)

На схеме (справа) представлен сервер, на котором расположена информационная система, содержащая ядро («мозг» ИС, предоставляющий основные аналитические функции), модули (автоматизируют бизнес-процессы «точек» на мероприятии – регистрации, кпп, выдачи реквизита и т. д.) и базы данных – графовая и реляционная. Две базы данных необходимы для реализации гибкой архитектуры с достаточно высоким быстродействием обработки взаимосвязанных данных. Графовая база данных используется для хранения и анализа большого количества связей [14], а в реляционной наиболее эффективно используются сортировка, отборы и группировки, при условии что данные в ней имеют достаточно постоянную структуру [15]. Доступ к системе пользователи могут получить на стационарных ПК, ноутбуках, нетбуках, планшетах и смартфонах. При этом часть данных устройств может быть использована системой для выполнения распределенных вычислений в качестве первого контура, в качестве второго контура можно использовать другие собственные серверы и их клиентов. При необходимости будет подключен и третий контур, в качестве которого, например, может быть использован Amazon Web Services [16], предоставляющий облачные вычисления. Кроме того, система может использовать внешние

сервисы коммуникации для отправки электронной почты, смс и push-уведомлений.

Алгоритм работы информационной системы [17] представлен в виде следующей блок-схемы (рис. 3).

В начале работы происходит настройка информационной системы, в рамках которой организаторы вносят в систему информацию о модулях, ресурсах и базовых ограничениях, указывая при этом допустимые отклонения. После настройки системы начинается ее основная работа: в то время как через модули в систему поступает информация о бизнес-процессах, которая постоянно актуализирует состояние участников и ресурсов, ядро системы непрерывно производит «срез» и анализ данных, полученных от модулей, т. е. делает «снимок» состояния на мероприятии и производит расчет вероятности достижения цели – успешного проведения мероприятия – и прогнозирования ситуации. В случае если вероятность успешного проведения мероприятия составляет более 90 %, система не осуществляет никаких изменений и продолжает мониторинг состояния ситуации. Если вероятность достижения цели ниже 90 %, происходит поиск оптимального решения и корректирующих ограничений, которые позволят достичь нужного результата. После их нахождения новые ограничения



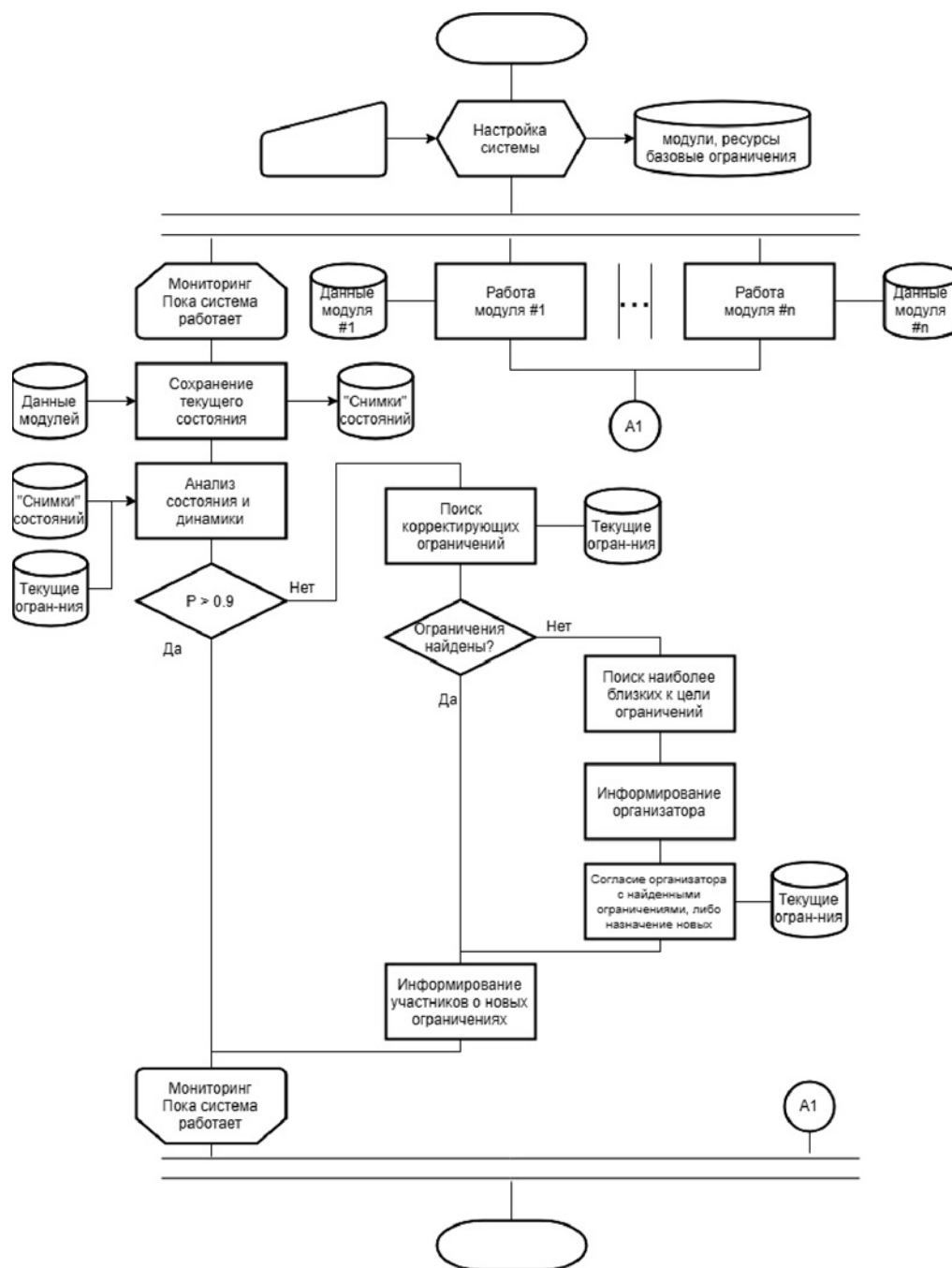


Рис. 3. Алгоритм работы информационной системы (источник: составлено автором)

записываются в базу данных, а также производится информирование участников и организаторов об их изменении.

Когда оптимальное решение найти невозможно [18], ситуация считается критической, в которой невозможно обойтись без привлечения организатора. Происходит поиск наиболее близкого к оптимальному решения и корректирующих ограничений и уведомление организаторов. Далее организатор либо соглашается с найденными ограничениями, либо вводит новые ограничения

/ новые допустимые отклонения вручную. Затем происходит стандартное информирование участников об изменении ограничений и продолжается мониторинг системы.

Описанная в данной статье функциональная схема информационной системы была успешно апробирована на многих массовых мероприятиях: IV, V фестивалях военно-исторической реконструкции «Поле боя» 2014–2017 гг.; военно-исторических реконструкциях в п. Дунино, Иславское, Бородино с 2014 по 2017 г., а также

Статистика мероприятий

Наименование показателя	«Поле боя» 2013	«Поле боя» 2014	«Поле боя» 2015	«Поле боя» зима 2017	«Поле боя» лето 2017
Количество участников (чел.)	1178	1343	2107	650	2201
Количество зрителей (чел.)	15 000	17 000	19 000	2000	20 000
Административный персонал (чел.)	80	82	67	7	15
Среднее время прохождения регистрации	17 минут	15 минут	5 минут	10 секунд	6 секунд

Примечание: составлено автором.

международном авиашоу Compiègne Aéro Classic 2016 [19].

Результаты исследования, которые были применены при проектировании информационных систем, используемых на массовых мероприятиях, показали свою эффективность: ускорение бизнес-процессов, повышение качества предоставляемой субъекту управления информации, а также снижение количества административного персонала в соотношении с количеством участников. Некоторые показатели продемонстрированы в таблице ниже на примере военно-исторического фестиваля «Поле боя» по мере развития и совершенствования информационной системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Клячин М. С. Алгоритм функционирования информационной системы ситуационного менеджмента в управлении массовыми мероприятиями / М. С. Клячин. – М. : Вопросы управления, 2019. – С. 39–48.
2. Клячин М. С. Ситуационный менеджмент : современный этап развития управления / М. С. Клячин // XXX Международные Плехановские чтения. Сборник статей аспирантов и молодых ученых. – М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2017. – С. 115–118.
3. Сайт военно-исторического фестиваля «Поле боя». – URL: <http://pole-boya.ru/>
4. Сайт фестиваля Compiègne Aéro Classic 2016. – URL: <https://www.aerovfr.com/2016/04/compiègne-aero-classic-2016/>
5. Уринцов А. И. Инструментальные средства адаптации экономических систем : монография / А. И. Уринцов. – М. : МЭСИ, 2003. – 363 с.
6. Звягинцева О. С. Формирование системы ротации персонала в организации / О. С. Звягинцева, Л. И. Черникова, Д. С. Кенина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 1–13.
7. Фасхиев Х. Механизм принятия управленческих решений / Х. Фасхиев // Проблемы теории и практики управления. – 2018. – № 7. – С. 91–100.
8. Ерохина Е. Преимущества и особенности цифровой трансформации : зарубежный и российский опыт /

Таким образом, с использованием предложенной концепции информационной системы СМ участие организаторов в процессе регулирования бизнес-процессов и поведения участников на мероприятии сводится к минимуму. Еще одним положительным аспектом использования такой информационной системы является нахождение наиболее эффективного с точки зрения использования ресурсов решения [20]. Описанная в данной статье функциональная схема информационной системы была успешно апробирована на нескольких мероприятиях военно-исторической реконструкции и может быть в дальнейшем использована на других мероприятиях СМ.

- Е. Ерохина // Проблемы теории и практики управления. – 2018. – № 12. – С. 28–38.
9. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов : монография / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 544 с.
10. Кельберт М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов. – М. : МЦНМО, 2017. – Т. 1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. – 286 с.
11. Васильков Ю. В. Анализ рисков недостижения целей при управлении организацией / Ю. В. Васильков, Л. С. Гущина // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. – 2017. – № 1. – С. 5–12.
12. Чехарин Е. Е. Большие данные : большие проблемы / Е. Е. Чехарин // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 3 (21). – С. 7–11.
13. Digital Transformation of the Knowledge Management Process / M. Afanasev, N. Dneprovskaya, M. Kliachin and D. Demidko // E. Bolisani, E. Di Maria and E. Scarso (Eds.), Proceedings of the 19th European Conference on Knowledge Management – ECKM 2018. Vol. 1. Padova, Italy : Academic Conferences and Publishing International Limited. – P. 1–8.
14. Засядко Г. Е. Проблемы разработки графовых баз данных / Г. Е. Засядко, А. В. Карпов // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 1. – С. 1–7.
15. Редмонд Эрик. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL /

Эрик Редмонд, Джим. Р. Уилсон ; под ред. Ж. Картер ; пер. с англ. А. А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2013. – 384 с.

16. Amazon Web Services. – URL: <https://aws.amazon.com/ru/>

17. Понамарев Н. С. Виды моделирования информационных систем / Н. С. Понамарев, В. В. Козлов, А. В. Тимофеев // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 34-4. – С. 35–37.

18. Цебрэнко К. Н. Системы поддержки принятия решений в современном менеджменте / К. Н. Цебрэн-

ко // Альманах мировой науки. – 2016. – № 2-1 (5). – С. 83–84.

19. Афанасьев М. А. Апробация ИТ-инструментария на мероприятии ситуационного менеджмента / М. А. Афанасьев, Д. В. Демидко, М. С. Клячин // Образование. Наука. – 2018. – № 4. – С. 206–209.

20. Скрипкин К. Г. Экономическая эффективность информационных систем в России : монография / К. Г. Скрипкин. – М. : МАКС Пресс, 2014. – 156 с.

*Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова*

*Клячин М. С., аспирант кафедры управления информационными системами и программирования*

*E-mail: [kliachinmark@gmail.com](mailto:kliachinmark@gmail.com)*

*Russian University of Economics named after G. V. Plekhanov*

*Kliachin M. S., Post-Graduate Student of the Information Systems Management and Programming Department*

*E-mail: [kliachinmark@gmail.com](mailto:kliachinmark@gmail.com)*