

REFERENCES

1. **Kaur, N.** Analysis and comprehensive study: image segmentation techniques / N. Kaur, J. Singh, V. Sharma // International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). – 2015. – Vol. 3. – P. 241–246.
2. **Moigne, J. L.** Refining image segmentation by integration of edge and region data / J. L. Moigne, J. C. Tilton // IEEE transactions on geoscience and remote sensing. – May 1995. – Vol. 33, № 3. – P. 605–614.
3. **Vasundhara, Ku.** Study of Region Base Segmentation Method / Ku. Vasundhara, H. Lokhande // International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. – 2014. – Vol. 4. – P. 197–200.
4. **Kamdi, S.** Image Segmentation and Region Growing Algorithm / S. Kamdi, R. K. Krishna // International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE). – February 2012. – Vol. 2. – P. 103–107.
5. **Wirth, N.** Algorithms and Data Structures / N. Wirth. – Prentice Hall, 1985. – 212 pp.
6. **Lipschutz, S.** Schaum's Outline of 'Theory and Problems of Data Structures / S. Lipschutz. – McGraw-Hill Book Company, 1986. – 344 pp.
7. **Kruse, R. L.** Data Structures and Program Design in C++ / R. L. Kruse, A. J. Ryba. – New Jersey: Prentice-Hall, 2000. – 717 pp.

Поступила
01.06.2019

После доработки
11.07.2019

Принята к печати
01.10.2019

TSVIATKOU V. YU.

DETERMINATION OF THE FIFO-STACK SIZE FOR THE ALGORITHM OF THE IMAGE REGION GROWING

The aim of the work is to derive an expression that allows determining the size of the FIFO-stack for storing the coordinates of adjacent pixels depending on the image size for the segmentation algorithm based on region growing. The FIFO stack, organized on the principle of a ring multi-bit shift register, is considered. The conditions for maximum loading of the FIFO stack are formulated, for which an expression is obtained that allows one to accurately determine the required size of the FIFO stack, which provides memory savings.

Keywords: FIFO-stack, image segmentation, region growing.



Цветков В. Ю. – Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой инфокоммуникационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. E-mail: vtsvet@bsuir.by.

V. Yu. Tsviatkou. Doctor of Engineering, associate professor, head of department of infocommunications of Belerussian state university of informatics and radioelectronics.

Работа выполнена в рамках НИР «Разработка алгоритмов и программных средств обнаружения и сопровождения наземных объектов, определения их местоположения по изображениям земной поверхности» (№ госрегистрации 20182047).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

УДК 796.088

Д. В. КРАВЧЕНКО, И. В. БЕЛЬСКИЙ, В. П. СТАРЖИНСКИЙ

КИБЕРСПОРТИВНОЕ СОРЕВНОВАНИЕ КАК НОВАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И МЕТОДОЛОГИЯ ЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Белорусский национальный технический университет

В статье рассмотрено явление киберспорта как новации, порожденной информационным обществом и информационными технологиями. Указаны причины стремительного развития киберспортивной активности в мире и в Республике Беларусь. Отмечена актуальность проблемы проектирования киберспортивного соревнования как многокомпонентной системы социально-зрелищного мероприятия. Анализируются особенности организации указанных соревнований с позиции «as it is», выявляются недостатки существующей практики проектирования и реализации технических аспектов, определяются направления обеспечения должного – «must be» при организации объектов материально-технической составляющей инфраструктуры киберспортивного турнира, так как они являются базовыми элементами соревнования. В качестве решения проблемы предлагается построение референтной модели технико-технологического компонента (ТТК) подготовки и проведения соревнований по киберспорту. За основу взято соревнование типа «минор». Представлены следующие элементы: принципы проектирования ТТК соревнования по киберспорту типа «минор»; структурно-функциональная схема подготовки и реализации ТТК соревнования; организационная структура управления; общий вид алгоритма технической организации указанного соревнования. Эффективность разработанной референтной модели ТТК обеспечивается при условии ее реализации в рамках системы менеджмента качества МС ИСО 9000 с учетом двухуровневой иерархии принципов. На первом уровне иерархии – основополагающие принципы СМК, задающие направление деятельности по организации соревнования по киберспорту в целом. На втором уровне иерархии – принципы, уточняющие специфику разработанной референтной модели ТТК.

Ключевые слова: информационное общество, проектирование киберспортивного соревнования, референтная модель, технико-технологический компонент, техническое задание, структурно-функциональная схема, принципы построения модели, алгоритм.

Введение

Информатизация современного общества, основанная на использовании инфокоммуникационного оборудования, а также развитие локальных сетей и Интернета запустили процессы модернизации и инноваций во всех сферах человеческой деятельности. В спортивной отрасли мы наблюдаем совершенствование старых и появление новых форм спортивных соревнований и, как следствие, повышение требований к уровням сложности их организации и профессиональной подготовки организаторов спортивных мероприятий. Одной из наиболее знаковых новаций, порожденных информационным обществом и информационными технологиями, явилось создание нового вида соревновательной деятельности – киберспорта (компьютерного спорта).

Информационное общество и спортивная индустрия

Современный этап развития постиндустриального общества определяется развитием информационных технологий. Развитие информационного общества обозначает новую фазу в эволюции цивилизации, характеризующуюся «развитием электронной демократии, информационной экономики, электронного государства, электронного правительства, цифровых рынков, электронных социальных и хозяйствующих сетей» [1]. В этой трансформации основным процессом является формирование экономики знаний, в которой базовыми ресурсами для удовлетворения потребностей человека и общества становятся знание и информация, которые внедряются во все звенья хозяйственного механизма. При этом происхо-

дят преобразования не только в экономической сфере, подвергаются модернизации социальные, политические и общекультурные отношения. Мы наблюдаем и становимся активными участниками становления общества инноваций – системного процесса воздействия информационных технологий на все сферы деятельности общества, создания оптимальных условий для инновационного развития и управления, удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, организаций, органов государственной власти [2, 3]. Основной парадигмой информационного общества является парадигма «человек – машина». Тем не менее, степень развития человека, а не машины определяет эффективность развития социальных отношений.

Развитие информационного общества и информационных технологий (ИТ) нашло свое отражение и в спортивной индустрии. Спортивные снаряды и тренажеры, аппаратно-спортивные комплексы, системы пространственного позиционирования, технические средства регистрации и получения срочной информации о параметрах движений спортсмена (секундомеры, пульсометры, компьютеры, планшеты, смартфоны, смартчасы, видеокамеры и др.) применяются сегодня в ходе спортивной подготовки, во время осуществления соревновательной деятельности и демонстрации спортивных достижений [4]. Важную роль информационные технологии играют в обеспечении жизненного цикла спортивного сооружения на этапах его проектирования, строительства, эксплуатации, создания инфраструктуры спортивного комплекса, проектирования и производства сопутствующего оборудования.

Киберспорт

как новация информационного общества

Одной из наиболее знаковых новаций, порожденных информационным обществом и информационными технологиями, явилось создание нового вида соревновательной деятельности – киберспорта (компьютерного спорта). Эволюция индустрии видеоигр и компьютерных игр, стремительный рост количества игроков объективно сформировали ситуацию, при которой возникла потребность в конкуренции и стремлении быть первым, а действия игроков и их состязания друг с другом стали

рассматриваться как соревновательная активность. Появилась необходимость определить такой тип деятельности и, как следствие, были заявлены несколько терминов – «гейминг», «конкурентная видеоигра» и «киберспорт». Сегодня эти термины являются синонимами понятия «компьютерный спорт» (от англ. eSports) [5].

Определение понятия «компьютерный спорт» изменялось с развитием индустрии компьютерных игр и тренажеров. Так в 2005 году Д. Хэмфил ввел следующую его дефиницию: «альтернативная спортивная реальность, созданная для электронно-расширенного спортсмена в цифровом спортивном мире» [5]. Далее, в 2006 году, М. Вагнер определил данную активность как сферу спортивной деятельности, в которой люди развивают и тренируют умственные и физические способности с использованием информационных и коммуникационных технологий [6]. В качестве рабочего определения мы будем придерживаться следующей трактовки: *компьютерный спорт – это вид спорта, представляющий соревновательную деятельность, а также специальную подготовку к соревнованию на основе компьютерных и/или видеоигр, где игра является средой взаимодействия объектов управления, обеспечивающей равные условия состязаний человека с человеком или команды с командой* [7].

Данный вид соревновательной деятельности воплощает в себе основные черты информационного общества, которые нашли свое выражение в следующем: 1) электронная форма состязательности при сохранении принципов *спорта* (сопоставление физических и/или интеллектуальных способностей, подготовка к состязанию, появление межличностных отношений, возникающих в соревновательном процессе); 2) Локальные сети и интернет создают информационное пространство, обеспечивая среду соревновательной деятельности; 3) знания и информация о сценариях и особенностях компьютерных игр, тактиках и стратегиях являются залогом победы в состязании; 4) увеличение количества кибератлетов во всех странах мира, а также информационно-технической поддержки и сопровождения соревнований; 5) создание нового информационного продукта в виде киберспортивного матча и его трансляция, которые приводят к реаль-

ной потребительской стоимости, а значит к инновационному общественному развитию; б) увеличение доли рынка компьютерного спорта, эндемичных и неэндемичных брендов демонстрирует рост валового внутреннего продукта. Доступность, безопасность, открытость, зрелищность и экономический эффект наделяют компьютерный спорт потенциалом спорта будущего, а сам факт его развития подтверждает идею формирования полностью развернутого информационного общества, озвученную в 2005 году в Лиссабоне на сессии Европейского Совета.

Качество киберсоревнования как процесса предоставления услуги

Успешное проведение соревнования по киберспорту зависит от качества его организации. Как известно, требования к качеству продукции и услуг обусловлены необходимостью обеспечения конкурентоспособности предприятия. В отличие от зарубежных стран, где конкуренция в сфере киберспорта высока, в нашей стране этот рынок находится в начальной стадии своего становления. Однако, учитывая темпы его развития и рост количества потребителей, качество оказываемых услуг в скором времени станет «стратегическим императивом бизнеса» [8].

Наиболее полное определение «качество» как философской категории дал Гегель: «Качество – это внутренняя определенность вещи, тождественная с ее бытием». Нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество. Иными словами, качество – это то, что делает вещь данной вещью, а не другой. Качество как экономическая категория определяется добротностью изготовления продукции. Понимание качества продукции может быть углубленно через анализ самого процесса создания продукции и роли качества в управлении этим процессом. С позиций теории управления качество определяется как степень соответствия стандарту или должному. В нашей стране постепенно формируется понимание, что удовлетворение потребностей потребителя невозможно без управления качеством процессов предоставления услуги.

В 1987 году Международная организация по стандартизации разрабатывает и выпускает стандарты ИСО серии 9000 по управлению

и обеспечению качества продукции, которые знаменуют наступление нового этапа в развитии управления качеством – TQM (от англ. Total Quality Management – всеобщее управление качеством).

Содержание менеджмента качества включает в себя:

- 1) подход к руководству организацией, нацеленный на качество и основанный на участии всех ее членов;
- 2) достижение долгосрочного успеха;
- 3) удовлетворение требований потребителя и выгоду для членов предприятия, и общества в целом.

Таким образом, основная идея управления качеством заключается в достижении наибольшего удовлетворения потребностей потребителя, что является целью всего предприятия в целом и каждого подразделения в отдельности. Более того, идея качества пронизывает деятельность всех сотрудников и становится главной задачей.

Как известно, важную роль в управлении качеством играет стандартизация. Стандарт – это нормы, правила и характеристики, которые регламентируют деятельность в определенной сфере, поскольку оформлены в виде нормативных документов и выполняют регламентную функцию. Другими словами, стандарты – это нормативно-технические документы, которые определяют основные требования к качеству продукции (услуг). Для обеспечения стабильности качества продукции или услуг, создания уверенности потребителя в высоком качестве служит система сертификации, которая является дополнительной к системе стандартизации [8].

Организация киберсоревнований в Республике Беларусь, прежде всего, испытывает недостаточную проработанность пакетов нормативно-технической документации, а регулирование процессов происходит в соответствии с техническим регламентом. Применение системы менеджмента качества в данной сфере пока находится на начальной стадии.

Качество проведения киберсоревнования

Внедрение информационных технологий во все сферы жизнедеятельности общества сопровождается постоянным повышением социокультурных и технико-технологических тре-

бований к подготовке киберспортивных соревнований различного уровня. Это ставит задачу изучения, проектирования и внедрения технических и технологических разработок, способных обеспечить высокое качество подготовки и проведения заявленного типа социально-технических мероприятий. Актуальность проблемы проектирования киберспортивного соревнования как многокомпонентной системы социально-зрелищного мероприятия, построения его организационно-деятельностной модели определяется объективными процессами, демонстрирующими стремительность развития киберспорта в мире и в Республике Беларусь, а также отсутствием разработанной системы менеджмента качества данной услуги.

Организация соревнования по киберспорту включает в себя следующие направления и мероприятия: выбор дисциплины, формата и площадки проведения соревнования; закупка/аренда оборудования; технико-технологический аспект подготовки и проведения соревнования (монтаж оборудования, подготовка и эксплуатация инженерных систем и др.); организация медийной деятельности (комментаторство, журналистика, аналитика, трансляция соревнования, выкладка результатов на сайтах); организация судейства; транспортная логистика; логистика потоков игроков и зрителей; билетно-пропускная система; разработка макета соревнования; брендинг и др. Практика проведения соревнования по киберспорту в Республике Беларусь показала, что данные виды производственной деятельности сегодня осуществляются не только специалистами разных подразделений одного предприятия, но и с привлечением специалистов внешних структур.

Анализ материалов проведения киберспортивных мероприятий, а также результатов эмпирического исследования авторов (наблюдение за LAN-финалами в сентябре 2018 года и эксперимента в декабре 2018 года. по проведению LAN-финала дисциплин Dota 2, CS: GO, WOT, League of legends) выявил недостаточную проработанность подавляющего большинства направлений деятельности по подготовке и проведению соревнований по киберспорту. Наибольшее количество замечаний вызвали технические и технологические аспекты. Были зафиксированы сбои в работе звуковой системы, разрывы интернет-соединений, нарушение

системы подачи и потребления электрической энергии, низкое качество передачи изображения на экраны рабочих площадок, несоответствие рабочего места игрока требованиям регламента, а также отсутствие «работы над ошибками». По-нашему мнению выявленные нарушения являются следствием имеющейся практики по подготовке и проведению киберспортивных соревнований на основе ситуационных моделей, разработанных в короткие сроки. К недостаткам такого подхода можно отнести следующие:

- выбор оборудования по принципу экономии средств при его закупке или аренде;
- высокое качество оборудования, взятого в аренду, не всегда гарантировано;
- отсутствие возможности усовершенствования разработанного проекта, так как он имеет срочный характер и после его реализации прекращает свое существование;
- режим коммерческой тайны не позволяет открыто обсуждать в профессиональном сообществе преимущества и недостатки реализованных проектов;
- отсутствие стандартизации процессов подготовки и проведения соревнований и практики применения TQM ко всем процессам организации соревнований по киберспорту.

Повышение качества подготовки и проведения соревнования по компьютерному спорту определенного типа и достижение удовлетворенности потребителей применительно к техническим аспектам невозможно без решения следующих задач:

- а) выявление технических особенностей: разработка технического решения и алгоритма организации технико-технологических элементов соревнования;
- б) проектирование организации *технико-технологического компонента* (ТТК);
- в) построение модели ТТК в рамках системы менеджмента качества.

Под ТТК понимается *реализация технического решения по монтажу и эксплуатации инженерной системы, выработанного на основе выделенных принципов и критериев*. В свою очередь, инженерная система включает в себя организованное множество технических элементов, образующих целостное единство, направленное на жизнеобеспечение соревнования по киберспорту.

Концептуальная модель проектирования соревнования как социотехнической системы

Для решения поставленных задач рассмотрим основной понятийный аппарат, определяющий суть решаемой проблемы – проектирования моделей. Концептуальная модель представляет собой совокупность понятий, репрезентирующих проблему в режиме сущего и должного. Дополнительная к концептуальной является инструментальная модель, которая позволяет перейти от сущего к должному, то есть осуществить сам процесс проектирования. Инструментальная модель представляет собой совокупность инструментов, ресурсов, методов, применяемых для решения проблемы.

Сущее описывает проектируемую реальность посредством базовых концептов и отношения между ними в модусе реального времени. Должное – это организационно-деятельностная модель спортивного соревнования, соответствующая замыслу проектировщика и отвечающая требованиям МС ИСО 9000. Разница между должным и сущим проявляется в форме недостатков существующей реальности. К концептуальной модели относятся понятия техники, технологии, технико-технологических компонентов и др. Философско-методологический анализ показывает, что «технэ» является: а) продуктом культуры, то есть искусственным производением; б) материальным артефактом; в) обладает особенностью функционального назначения; г) является средством деятельности, удовлетворения потребности, решения технической задачи; д) воплощает в себе определенную структуру деятельности, формализованную в методах ее протекания и некоторых алгоритмах. «Техника» – это: а) способ получения продукта или достижения результата, включающий в себя формально-логический (алгоритмический) компонент технологии; б) различные приспособления, машины и устройства, которые используются в производстве, а также являются продуктом производства [3]. Технология – совокупность процедур деятельности, гарантирующей получение планируемого результата (продукта) производства. Технология характеризуется, по меньшей мере, тремя атрибутами:

1) наличием определенной последовательности действий (алгоритма в формализованном выражении);

2) «опредмечиванием» в виде технических устройств;

3) наличием гарантированного результата на выходе.

Техника онтологична, в общеупотребительном смысле обозначает материальный предмет. Технология же отражает «объективные процессы, способы взаимодействия материальных объектов, а также описание этих процессов в виде различных когнитивно-технологических требований» [3].

Онтология проектирования и референтная модель

Видео – и фотоотчеты, взятые из различных источников, проведенных соревнований по киберспорту типа «минор» в период с 2017 по 2019 год и их анализ, позволили авторам определить некоторые технические особенности:

– размер главной площадки – от 500 до 2000 м²;

– размер общей площади, задействованной для проведения соревнований варьируется;

– количество зрителей на площадке варьируется от 300–1000 чел.;

– соревнования проводятся с сопутствующей шоу-программой и без нее;

– разрешение трансляции – (Full HD, 4k);

– наличие/отсутствие сцены;

– наличие/отсутствие рекламы эндемичных и неэндемичных брендов и др.

Большая часть информации об интересующей нас проблеме об особенностях организации и проведения киберсоревнования, например, данные о технических параметрах и количестве единиц оборудования, используемого для проведения соревнования (компьютеры игроков, светодиодные экраны, акустическая система, микшерные пульта, постановочное освещение, компьютеры инженеров, данные о топологии интернет-сети и др.), а также последовательности процедур организации мероприятий, остается за кадром и требует реконструкции.

Анализ отечественных и зарубежных источников, посвященных техническому обеспечению киберспортивных соревнований различных типов, и результатов проведенного авторами исследования, позволил выделить процедуры и элементы ТТК, сформировать блоки



Рис. 1. Схема процессов SMK подготовки и реализации ТТК киберспортивного соревнования

операций и построить *референтную модель подготовки и реализации ТТК определенного типа соревнований* с учетом основополагающих требований (принципов) системы менеджмента качества (SMK) МС ИСО 9000: *ориентация на потребителя; лидерство руководителя; вовлечение людей; процессный подход; системный подход к менеджменту; постоянное улучшение; подход к принятию решений, основанный на фактах; взаимовыгодные отношения с поставщиками.*

Разработка авторами референтной модели осуществлялась в соответствии с циклом Деминга, основным методологическим принципом ИСО 9000 (Plan/Планируй – Do/Делай – Check/Контролируй – Act/Воздействуй) и включала в себя следующие процессы: планирование, реализация, контроль, диагностика и улучшение результатов (рис. 1).

Разработанная референтная модель включает:

- структурно-функциональную схему подготовки и реализации ТТК киберспортивного соревнования типа «минор»;
- организационную структуру управления ТТК;
- процессную модель (алгоритм);
- функциональную и принципиальную схемы инженерной системы;
- набор критериев оценки качества инженерной системы;

– набор критериев оценки качества реализации системы.

Принципы проектирования инструментальной модели

Определенная последовательность и состав этапов работы по подготовке и реализации ТТК, совокупность процедур и привлекаемых технических средств, а также особенности работы системы, ее взаимосвязи внутренних и внешних элементов представлены в структурно-функциональной схеме (рис. 2). В качестве внешней связи выступает заказ на проведение киберспортивного соревнования, в нашем случае – это заказ на проведение соревнования типа «минор». Основным системообразующим компонентом явилась цель – разработать и обосновать техническое решение на основе технических особенностей и алгоритма организации ТТК соревнования по компьютерному спорту. Достижение поставленной цели возможно при решении задач технического задания, устанавливающего основное назначение разрабатываемого технико-технологического компонента, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, необходимую документацию (инструкции, схемы, чертежи), а также специальные требования.

Процесс проектирования ТТК организации киберспортивного соревнования типа «минор»

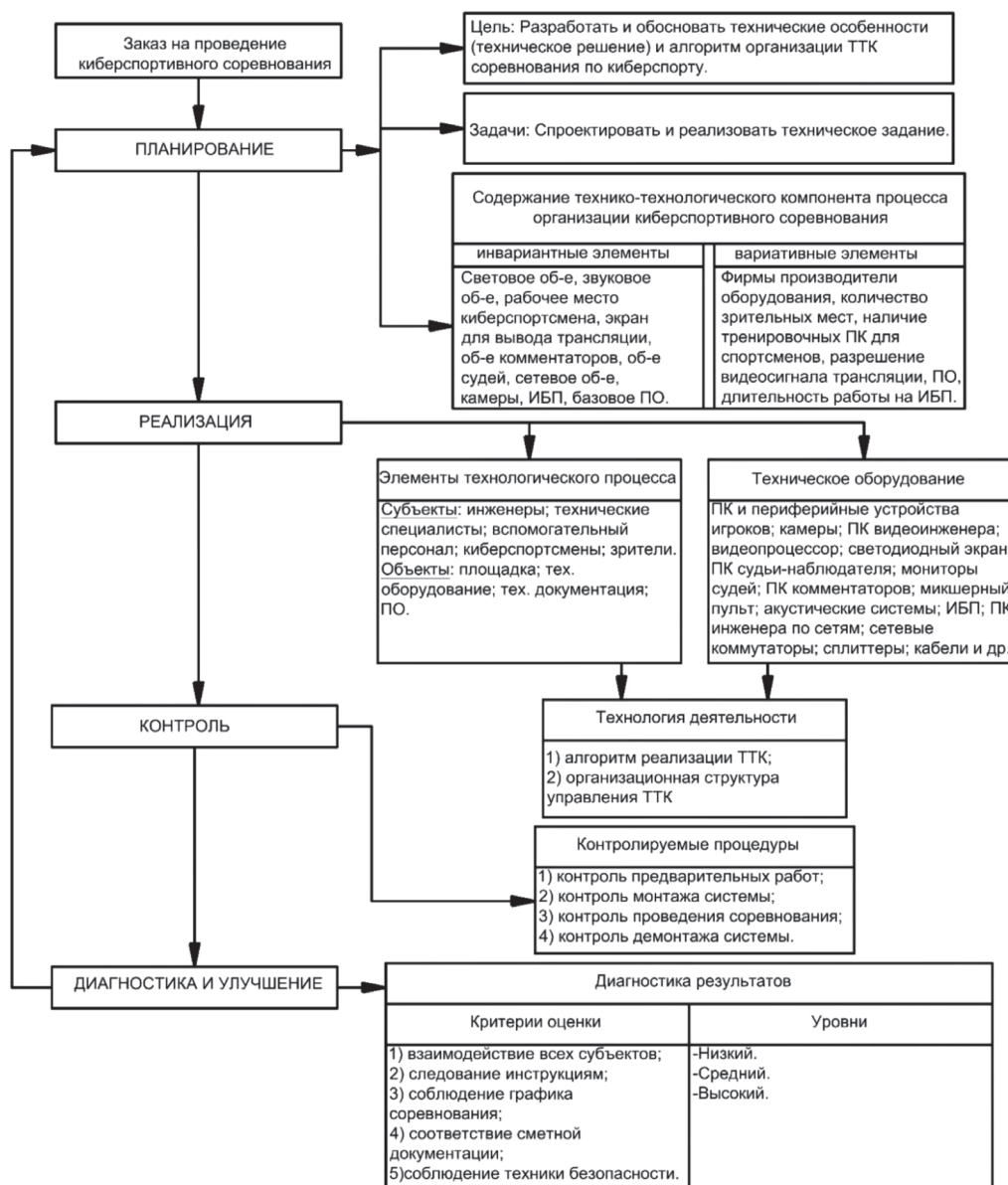


Рис. 2. Структурно-функциональная схема подготовки и реализации ТТК киберспортивного соревнования типа «минор»

и его реализация основываются в нашей работе на следующих принципах:

– принцип опоры на правовые акты. Деятельность по подготовке и реализации ТТК киберспортивного соревнования регулируется следующими правовыми актами: Трудовым кодексом РБ; законами Республики Беларусь «О физической культуре и спорте» и «О защите прав потребителей»; правовым соблюдением договорных отношений; положением о проведении киберспортивного соревнования федерации киберспорта РБ; нормативным правовым актом «Об утверждении правил безопасности проведения занятий физической культурой и спортом», положениями по Охране

труда; положениями ИСО 9000; техническим регламентом;

– принцип учета ограниченности ресурсов (трудовых, временных, энергоресурсов и др.);

– принцип надежности. Использование современного оборудования, привлечение высококвалифицированных специалистов, обеспечение бесперебойного функционирования всех элементов разрабатываемой инженерной системы позволяют обеспечить высокую степень безотказности функционирования системы;

– принцип функциональности. В формируемой системе ТТК структура создается после определения функций и реализуется в со-

вокупности субъектов и объектов различного назначения, а также алгоритма организации. Появление новых задач и соответственно функций приводит к корректировке структуры. После создания системы возможно уточнение ее структуры и отдельных функций в рамках заявленных целей и задач, то есть возможно обратное влияние структуры на функции;

– принцип контролируемости предполагает определение параметров, по которым осуществляется контроль и диагностика качества подготовки и реализации ТТК;

– принцип масштабируемости предполагает адаптивность разработанной модели к изменяемым условиям;

– принцип информационной и физической безопасности. Данный принцип предполагает проработку всех потенциальных угроз: технические сбои, несанкционированные действия (конкурентов, хакеров, нарушителей).

Структура управления и ресурсы

Для подготовки и реализации технического задания по организации киберспортивного соревнования любого типа требуется коллектив специалистов, отвечающих за конкретный участок работы. В нашем случае подготовка и реализация модели ТТК требует специалистов, состав и функциональные обязанности которых указаны на рис. 3. Представленная

организационная структура характеризуется линейным типом управления. Руководителем подразделения является главный инженер (технический директор). Каждое звено специалистов или отдельный специалист подчиняются главному инженеру, который, в свою очередь, подчинен руководителю более высокого порядка. При соблюдении линейной структуры управления отдавать распоряжения исполнителям, минуя их непосредственного руководителя, не допускается. Линейная структура системы управления организации ТТК киберспортивного соревнования komponуется по производственному признаку с учетом степени концентрации технических и технологических особенностей. К преимуществам линейной структуры управления относят четкое разграничение ответственности и компетенций; быстрые и экономичные формы принятия решений; простую иерархическую цепочку коммуникации и контроля; персонифицированную ответственность [9].

Важным элементом технологической стороны ТТК является процессная модель, а именно: алгоритм технической организации соревнования по киберспорту. Общий вид алгоритма представлен на рис. 4.

Референтная модель формализует практику организации и проведения ТТК заявленного типа киберспортивных соревнований. Отличич-



Рис. 3. Организационная структура управления ТТК киберспортивного соревнования

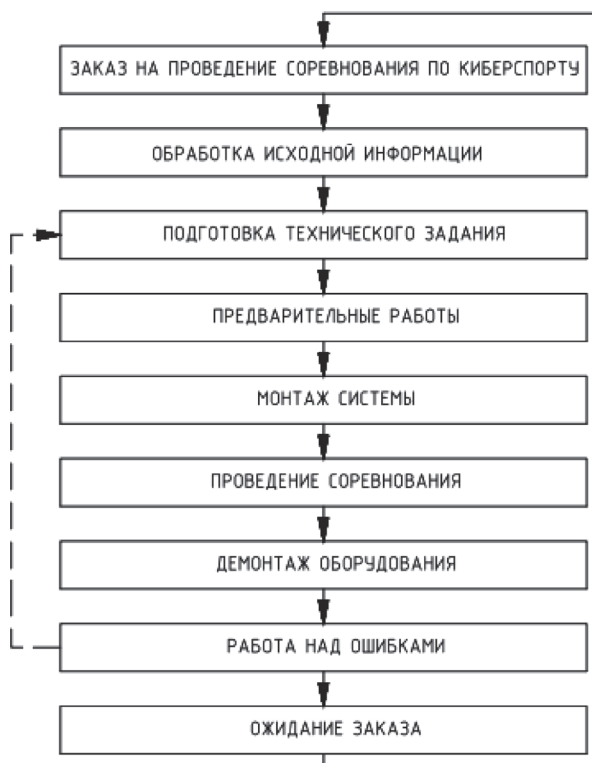


Рис. 4. Общий вид алгоритма технической организации соревнования

тельными признаками данной модели являются универсальность применения (модель реализации ТТК не одного соревнования, а класса соревнований), а также возможность ее повторного использования. Данная референтная модель является подвидом концептуальной модели, отражает основные характеристики ТТК определенного типа соревнований, может быть использована для проектирования множества инженерных систем. Реинжиниринг используемых моделей позволит оптимизировать разработку регламента соревнований и повысить качество процессов в соответствии с международными стандартами качества ИСО 9000.

Заключение

Отмечаемый рост количества соревнований по киберспорту различного уровня предполагает разработку методологии социотехни-

ческого проектирования и усовершенствование подходов к проведению данного класса соревнований, включающих экономические, правовые и технические аспекты. Исследуемые объекты материально-технической составляющей инфраструктуры киберспортивного турнира требуют особого внимания, так как они являются базовыми элементами соревнования. Проведенный анализ номенклатуры инвариантных и вариативных технических и технологических элементов технического задания по организации киберсоревнования типа «минор», а также особенностей проектирования и реализации технического решения по монтажу и эксплуатации инженерной системы определил необходимость рассматривать выявленные элементы и операции с ними как *технико-технологический компонент* (ТТК) системы «киберсоревнование», процесс построения которого (алгоритм) опирается на выделенные принципы и критерии. Спроектированный ТТК является базовым универсальным компонентом для данного типа соревнований и рассматривается как референтная модель II уровня по отношению к киберспортивному соревнованию в целом (I уровень). В свою очередь, исполнение заявленной референтной модели в рамках системы менеджмента качества МС ИСО 9000 обусловлено требованием повышения качества услуг по реализации соревнования по киберспорту.

Спроектированная референтная модель ТТК является базовым универсальным компонентом соревнований по киберспорту типа «минор» и формализует практику их подготовки и реализации. Данная модель ТТК может быть использована для проектирования множества инженерных систем соревнований по киберспорту и позволит оптимизировать разработку регламента соревнований и повысить качество процессов в соответствии с международными стандартами качества МС ИСО 9000.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Производство** и распространение знаний в США / пер. с англ. И. И. Дюмулена; Вступ. статья Г. В. Полуниной [с. 5–30]; Ред. Е. И. Розенталь. М., Прогресс. 1966. С. 46.
2. **Лазаревич, А. А.** Постиндустриализм в зеркале теории информационного общества / А. А. Лазаревич // Философия и социальные науки. – 2007. – № 4. – С. 11–17.
3. **Старжинский, В. П.** На пути к обществу инноваций / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало. – Минск: РИВШ, 2016. – 445 с.
4. **Васюк, В. Е.** Виды спорта и их техническое обеспечение: учеб.метод. пособие / В. Е. Васюк. – Минск: БНТУ, 2015. – 192 с.

5. **Hemphill, D.** Cybersport / D. Hemphill // Journal of the Philosophy of Sport. – Dublin: University, 2005. – P. 207.
6. **Wagner, M. G.** On the scientific relevance of esports. Symposium conducted at 2006 international conference on Internet computing & conference on computer games development, Las Vegas, NV. Retrieved from [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ww1.ucmss.com/books/LFS/CSREA2006/ICM4205.pdf>. – Дата доступа: 31.01.2019.
7. **Белорусская федерация киберспорта** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cybersport.by>. – Дата доступа: 31.01.2019.
8. **Старжинский, В. П.** Методология науки и инновационная деятельность: пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени кандидата наук всех специальностей / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало. – 4-е изд., испр. и доп. – Минск: БНТУ, 2012. – 287 с.
9. **Линейная организационная структура управления** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.upravlenie24.ru/liniastruktur.htm>. – Дата доступа: 23.03.2019.

Поступила
01.06.2019

После доработки
11.07.2019

Принята к печати
01.10.2019

KRAVCHENKO D. V., BEL'SKIJ I. V., STARZHINSKIJ V. P.

ESPORTS COMPETITION AS AN NOVIATION OF INFORMATION SOCIETY AND METHODOLOGY OF ITS DESIGN

Esports are considered as novation of the information society. The quality of an eSports competition as a process providing an information-to-technological service is defined. The need to develop the technical-to-technological component design techniques of eSports competitions and their implementation in the frame of QMS ISO 9000 is justified.

Keywords: *information society, design of eSport competition, reference model, technical and technological component, technical project, structural and functional diagram, model specification principles.*



Кравченко Дмитрий Владимирович
Магистрант Спортивно-технического факультета.
E-mail: kravchenkod94@yandex.by.
Телефон: + 375 29 565-61-89.



Бельский Иван Владимирович
Декан спортивно-технического факультета, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник физической культуры и спорта Республики Беларусь, судья международной категории, мастер спорта СССР по тяжелой атлетике. E-mail: belski@bntu.by.
Телефон: + 375 29 650-53-18.



Старжинский Валерий Павлович, профессор (БНТУ), доктор философских наук, профессор. E-mail: starzynsky@bntu.by Телефон: + 375 29 573-07-50. Является ученым в области неклассической культурологии: методологии проектирования социально-культурных инновационных систем с различной онтологией и социального конструирования культурных артефактов. Им разработаны основы конструктивной методологии, которая более двадцати лет успешно применяется в практике проектирования и конструирования образовательных, правовых, информационно-коммуникативных и других социокультурных онтологий.