

УДК 004.514

ЭРГОНОМИКА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ**Горячкин Б.С., Ковалев В.В.***Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва,
e-mail: bsgor@mail.ru, kovalev--vlad@mail.ru*

Высокие темпы развития игровой индустрии заставляют решать проблему эргономичности игрового программного обеспечения (ПО) с учетом его специфики. Отдельно рассматривается специфика продуктов для виртуальной реальности как кардинального нового вида взаимодействия вида человек – машина. Основной проблемой является достаточно широкий набор присущих только этому типу ПО, характеристик и параметров. Данная статья посвящена анализу и построению модели оценки факторов, влияющих на удовлетворенность конечных пользователей от компьютерных игр. В ходе проведения исследования было выявлено, что основными критериями, оказывающими влияние на удовлетворенность пользователя, являются графика, звук, сложность управления и продолжительность. Предложенный подход к оценке эргономичности игрового программного обеспечения гармонично сочетается с основными принципами системного подхода к разработке автоматизированных информационных систем, где человеческий фактор не только учитывается, но и проектируется, тем самым достигается максимальное вовлечение потребителя в создаваемый продукт. Для каждого критерия предложены измеримые параметры оценивания. Следующим этапом исследования эргономичности игрового ПО может являться универсальная шкала оценки эргономичности продукта, основанная на предложенных в этой статье параметрах.

Ключевые слова: компьютерная игра, игровое программное обеспечение, виртуальная реальность, графика, эргономический критерий

ERGONOMICS IN COMPUTER GAMES**Goryachkin B.S., Kovalev V.V.***Moscow State Technical University names Bauman, Moscow,
e-mail: bsgor@mail.ru, kovalev--vlad@mail.ru*

The rapid development of the gaming industry makes it necessary to solve the problem of ergonomic gaming software (software), taking into account its specifics. Separately, the specificity of products for virtual reality is considered as a cardinal new type of human-machine type interaction. The main problem is a fairly wide range of features and parameters inherent only in this type of software. This article is devoted to the analysis and construction of a model for assessing factors affecting end-user satisfaction with computer games. In the course of the study, it was revealed that the main criteria that influence user satisfaction are graphics, sound, control complexity and duration. The proposed approach to evaluating the ergonomics of gaming software is harmoniously combined with the basic principles of a systems approach to the development of automated information systems, where the human factor is not only taken into account, but also designed, thereby achieving maximum consumer involvement in the product being created. For each criterion, measurable estimation parameters are proposed. The next stage in the study of ergonomic gaming software can be a universal scale for evaluating the ergonomic nature of the product, based on the factors identified in this article.

Keywords: computer game, game software, virtual reality, graphics, ergonomic criteria

Эргономика программного обеспечения и эргономика компьютерных игр имеют одну и ту же цель: максимально эффективно приспособить приложение для использования его в заранее определенном контексте конечным пользователем. Стремление сделать приложение действительно эргономичным и удобным в использовании вынуждает производить анализ и формирование четких целей применения разрабатываемого продукта. В случае компьютерных игр приложение разрабатывается прежде всего для развлечения пользователя, доставления ему удовольствия от использования продукта.

Игровая индустрия стремительно развивается, каждый месяц выходят десятки крупных проектов от известных студий и еще больше от индивидуальных разработчиков. По данным Newzoo, в 2018 г.

игроки потратили на игры 67,5 млрд долларов, что на 14% больше, чем в 2017 г. [1]. Впрочем, темпы роста индустрии остаются стабильными – в 2017 г. её объём увеличился на 10,7%. В условиях перенасыщения рынка предложениями, доходы студий, занимающихся компьютерными играми, напрямую зависят от того, насколько эффективно они могут удержать пользователя в своем продукте, и от того, смогут ли они заинтересовать его сильнее, чем конкуренты.

В традиционном понимании, одной из основных задач эргономики являются создание для человека-оператора оптимальных условий труда и выработка у него чувства удовлетворения от взаимодействия с автоматизированной системой [2]. В случае с классическим программным обеспечением

нием это достигается в том случае, когда человек-оператор успешно и с минимальными усилиями выполняет с помощью автоматизированной системы (в нашем случае информационной и отображающей информацию на соответствующих средствах отображения, то есть можно говорить об автоматизированной системе отображения и обработки информации и управления (АСОИУ)) определенную, четко сформированную задачу. Компьютерные игры являются довольно специфическим видом программного обеспечения с собственным набором присущих только этому типу ПО факторов, определяющих удовлетворенность пользователя.

Цель исследования: анализ специфических характеристик, присущих игровому программному обеспечению и разработка системы критериев, позволяющих объективно оценить его эргономичность. Эргономичный подход к разработке игрового программного обеспечения позволит максимизировать вовлечение потребителя в создаваемый продукт.

Материалы и методы исследования

Специфика игрового ПО. Как правило, человек-оператор (ЧО) выполняет какие-либо манипуляции, управляющие действиями в соответствии с инструкциями и (или) собственным опытом. Однако когда речь идет об игровом ПО, ЧО способен сам выбирать действия из доступного набора, основываясь исключительно на собственных предпочтениях. Для неигрового ПО возможно разработать эргономичное рабочее место, в то время как разработчики игрового ПО не могут контролировать то, как будет обустроено место конечного пользователя.

Виртуальная реальность. Дополнительную сложность добавляет наличие VR-игр, которые представляют собой абсолютно новый механизм взаимодействия человека и машины. Эргономические стандарты, применяемые к устройствам ввода и средствам отображения информация не применимы к шлемам виртуальной реальности из-за принципиального нового подхода к отображению информации. Расстояние от пользователя до монитора регламентировано и измеряется в десятках сантиметров, в то время как фокусное расстояние до линзы шлема виртуальной реальности зависит от производителя и модели шлема. Из-за особенностей современных шлемов виртуальной реальности для комфортного использования VR-приложения должны поддерживать стабильные 90 кадров в секунду. Также производители VR-гарнитур

продолжают внедрять технологические новинки с растущими разрешениями дисплея, необходимыми для более реалистичного восприятия виртуальной реальности [3].

VR-гарнитуры даже при кратковременном использовании могут вызывать головные боли, головокружения и тошноту, что связано с тем, что человеческий мозг не способен обрабатывать визуальные сигналы в том формате, в котором они передаются через шлем виртуальной реальности. Эта проблема требует не только эргономического анализа, но и совершенствования технологий, применяемых при создании игр в виртуальной реальности.

Одним из важных критериев, предъявляемых к АСОИУ, является возможность полного контроля: все переходы системы из одного состояния в другое должны инициироваться исключительно запросами пользователя. В большинстве компьютерных игр присутствует искусственный интеллект, который является противником или союзником пользователя, а заинтересованность пользователя зависит от его правдоподобности, что в свою очередь означает невозможность контроля над ним со стороны пользователя. Специфику эргономических критериев для игрового ПО можно рассмотреть на примере игр-стратегий в реальном времени (таблица).

Разработка IT-продукта начинается с определения набора задач, которые этот продукт должен выполнять; далее на него пишется спецификация и техническое задание. Даже с применением гибких методик разработки и случаев, когда заказчик плохо представляет то, что он желает видеть от конечного продукта, формализация того, что необходимо реализовать, происходит с высокой точностью [4]. Для игрового ПО ситуация абсолютно иная. Это связано с тем, что игровые продукты должны принести сложноформализуемое понятие Fun (удовлетворение, веселье), причем не заранее отобранному числу пользователей-операторов, а большому числу людей, не имеющему каких-то общих предпочтений, навыков, характеристик. Для понимания особенностей игрового ПО достаточно сравнить формулировку «С помощью этого приложения пользователь должен иметь возможность оперативно контролировать состояние рабочей линии» и «С помощью этого приложения пользователь должен получить удовольствие».

В этом разрезе игры сродни кинематографу или даже театру – до выпуска в прокат или на сцену нельзя доподлинно знать, как зрители (пользователи) отреагируют на продукт.

Специфика эргономических критериев для игрового ПО

Критерий	Описание	Учитывается ли этот критерий?
«Прозрачность» действий	Компьютер выступает в качестве противника, осуществляет многочисленные действия, на которые пользователь не может оказать никакого влияния	нет
Возможность контроля со стороны пользователя	Пользователь должен контролировать все действия, которые он инициирует (например, постройка здания)	да
Информационная плотность	В процессе игры имеет важное значение количество запоминаемой и усваиваемой информации. Способность к усвоению и систематизации этой информации является критерием различения между начинающими и продвинутыми игроками	нет
Минимум операций/гибкость	Количество действий, необходимых для осуществления базовой игровой операции, должно быть сведено к минимуму. Пользователь должен иметь возможность подстроить интерфейс под себя для выстраивания собственной стратегии	да

Отсюда следует одна из важнейших проблем, связанных с видеоиграми – субъективность оценивания. Заключительная часть профессионального обзора на видеоигру представляет собой подведение итогов анализа и содержит скрытую оценку продукта. Журналист сознательно избегает открытой оценки, вероятно, для того, чтобы, с одной стороны, позволить решать читателю. Но, с другой, – продвинуть свою идею. Также журналист сообщает информацию об актуальности данной версии видеоигры. Любая рецензия должна отвечать требованиям PR-технологий, так как игровая индустрия – это бизнес, ориентированный на получение максимальной выгоды: чем привлекательнее обзор игр, тем большим спросом игра может пользоваться [5].

Таким образом, оценка игры гораздо больше зависит от личности, привычек и вкуса рецензента, чем от качества самой игры. На данный момент не существует конкретных критериев оценки игры. Каждая игра состоит из множества различных и непохожих друг на друга составляющих. Каждый пользователь сам определяет, чему отдавать предпочтение, какие мелочи являются несущественными, а какие нельзя оставить без внимания.

Модель оценки эргономичности игрового ПО. В связи с тем, что в настоящее время не существует объективной методики, которая могла бы стать основой универсальной системы оценивания качества видеоигр, абстрагируясь от их жанрового и смыслового содержания, поэтому поиск эргономичных критериев оценивания игрового ПО является первостепенной задачей.

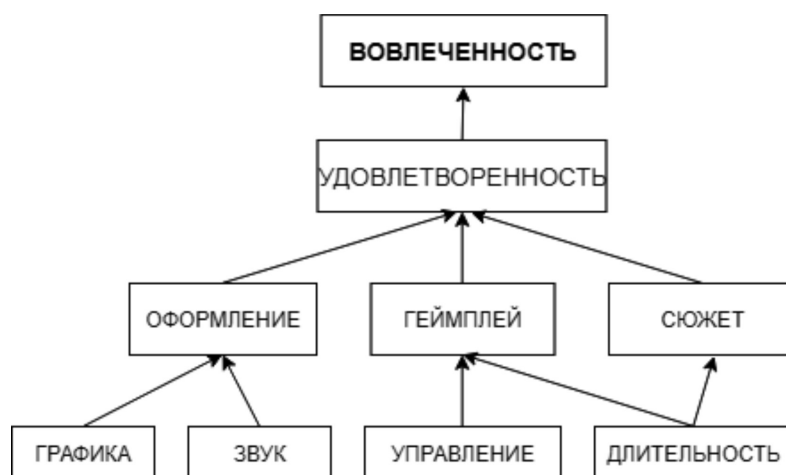
Для того, чтобы разработать список критериев, которые могут послужить основой системы объективного оценивая игрового

программного обеспечения, необходимо понять, какие цели преследуют пользователи, используя данный специфичный вид ПО. Как говорилось ранее, удовлетворенность – основной фактор, который показывает эффективность игрового ПО. В данном случае следует рассматривать удовлетворенность как концепцию внутренней мотивации пользователя, определяемой как вовлеченность в деятельность «ради деятельности». Согласно теории внутренней мотивации, вознаграждением за выполнение деятельности является процесс самой деятельности, а не ее конечный результат. Этот подход используется для понимания поведения человека в контуре информационной системы [6]. Удовольствие может быть определено как степень, в которой выполнение действия воспринимается как получение положительных эмоций само по себе, без учета последствий действия для исполнителя.

Удовольствие может быть общим или частным. Под общим удовольствием понимается человеческое восприятие информационной системы в целом, вне зависимости от того, какие действия он выполняет с ней. Под частным удовольствием следует понимать удовлетворение от взаимодействия с конкретным элементом информационной системы, например с основным меню приложения.

Результаты исследования и их обсуждение

Опираясь на описанные теории и результаты эмпирических исследований [7], предлагается следующая концептуальная модель, отражающая факторы, влияющие на удовлетворенность пользователей от игрового ПО (рисунок).



Модель оценки эргономичности

Согласно рисунку удовлетворенность от игры тесно связана с ее сюжетом, графикой, звуком, длительностью, управлением, а удовлетворенность от игры напрямую влияет на вовлеченность пользователя, означающего желание пользователя проводить время в конкретном продукте.

Разберем подробно приведенные показатели.

В показатель *Оформление* игры входит: графика, звук, интерфейс, общий стиль. Всё это вместе и даёт первые впечатления от игры, на которые обращает внимание основная масса игроков. Внешний вид – красивая обертка игрового процесса.

Параметры качества показателя:

- FPS (количество кадров в секунду),
- количество движущихся объектов в поле зрения, требующих внимания,
- временные затраты на осмотр информационного поля и принятие решения,
- соответствие расположения элементов интерфейса оптимальному расположению.

Показатель *Геймплей* – иностранное слово, которое прочно укоренилось в среде игроков, дословно обозначающее «играбельность игры», а по смыслу значащее «то, насколько интересно играть в игру» или, другими словами, «Механика игры». В это понятие входит то, какие действия можно совершать внутри игры, какие ситуации происходят, как игра реагирует на те или иные поступки игрока. «Механику» ценят в основном более опытные игроки, проводящие за играми большую часть свободного времени. Геймплей – основа любой игры, её рабочая часть.

Параметры *Геймплей*:

- наличие в системе встроенной системы помощи,

– количество часто используемых кнопок/элементов управления.

Показатель *Сюжет* – повествовательная часть игры, рассказывающая историю мира, персонажей, раскрывающая их мотивы и поступки. Ученые-нарратологи считают, что сюжет – это основополагающий компонент компьютерных игр, а сами игры – новая интерактивная форма повествования (следующее звено в цепочке «речь – книга – театр – кино – компьютерные игры»). *Сюжет* – смысловая начинка игры, которая может и отсутствовать. Применительно к поиску эргономических параметров оценки игрового ПО, в данном случае интерес представляет не сам сюжет, а соответствует ли его подача эргономическим характеристикам: количество слов в минуту для передачи сюжета через аудио и количество времени, предоставляемого на чтение текста в текстовом формате. Поэтому в качестве параметра здесь можно использовать:

– соответствие методов подачи сюжета эргономическим критериям.

Отдельно надо сказать о длительности. *Длительность* – среднее время, которое игроки тратят на достижение заранее определенного выигрыша. Этот параметр отнесен сразу к двум показателям потому, что, с одной стороны, это время, которое тратит пользователь на достижение каких-либо результатов, а с другой стороны – это время, которое тратится на объяснение сюжета и игровых механик новому пользователю. Разработчики игрового ПО должны соблюсти баланс между тем, чтобы дать игрокам достаточное количество возможностей для исследования игрового мира, и тем, чтобы дать понять пользователям, что результат

может быть достигнут в разумные сроки. Оценивать *Длительность* можно средним временем игровой сессии, за которое достигается результат.

Заключение

Графика, звук, длительность и управление – важнейшие аспекты, характеризующие игровой процесс и оказывающие влияние на удовлетворенность пользователя от использования продукта. Поиск параметров, позволяющих дать численную оценку каждого из этих аспектов позволит перейти от субъективной оценки игрового ПО к объективной и даст возможность разрабатывать эргономические требования, которые будут учитывать специфику видеоигр как отдельного вида программного обеспечения.

Становится очевидным, что для дальнейшего развития игровой индустрии необходима разработка стандарта для игрового ПО, позволяющего оценить эргономические критерии и показатели. Это даст возможность более широкого качественного выбора игр с точки зрения добротного

и безопасного для здоровья эргономического качества игрового продукта.

Список литературы

1. Global games market. [Electronic resource]. URL: <https://www.gamesindustry.biz/articles/2018-12-18-global-games-market-value-rose-to-usd134-9bn-in-2018> (date of access: 25.04.2019).
2. Горячкин Б.С. Эргономический анализ систем обработки информации и управления // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Т. 9. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/79TVN317.pdf> (дата обращения: 25.04.2019).
3. Turing Variable Rate Shading in VRWorks. [Electronic resource]. URL: <https://devblogs.nvidia.com/turing-variable-rate-shading-vrworks/> (date of access: 25.04.2019).
4. Moore Michael E., Novak Jeannie. Game Industry Career Guide, Delmar: Cengage Learning. 2010. P. 35–37.
5. Тармаева В.И. Компьютерные игры и игровая журналистика // Вестник Челябинского государственного университета. Филология. Искусствоведение. 2015. № 5 (360). Вып. 94. С. 343–350.
6. Venkatesh V. 1999. Creating favorable user perceptions: Exploring the role of intrinsic motivation. MIS Quart. 23(2) 239–260.
7. Jiming Wu, Pengtao Li, Rao Shashank. Why they enjoy virtual game worlds? An empirical investigation. Journal of Electronic Commerce Research. 2008. Vol. 9. Issue 3. P. 219–230.