

Управление процессом разработки мобильных игр на основе показателя проблем производства и применения обработки естественного языка

И.В. Евченко, Е.Д. Розинко, Е.А. Моргачева

Аннотация — В данной статье проанализирована тенденция развития мобильных продуктов, объёма инвестиций и количества приложений на глобальном рынке. Рассмотрен процесс жизненного цикла разработки программных продуктов, выделены основные проблемы производства и предложен авторский показатель проблем производства для управления процессом разработки мобильных игр. Показатель позволяет учесть проблемы планирования, бюджетные проблемы, проблемы качества и связанные с управлением и бизнесом. Расчёт включает в себя экспертные оценки технологических проблем организации. Предложен метод получения оценок с помощью применения обработки естественного-языка. На основе полученных результатов можно судить о возможности использования показателя для компаний, занимающихся разработкой мобильных приложений.

Ключевые слова — Разработка мобильных игр, обработка естественного языка, IT-проекты.

I. ВВЕДЕНИЕ

Количество приложений для мобильных устройств увеличивается с каждым годом, потому что количество пользователей неуклонно растёт, вместе с тем повышаются требования и конкуренция при создании мобильного программного обеспечения.[2]

Если рассматривать глобальный рынок, то в 2020 году его объём составил практически 170 миллиардов долларов [4], что равняется доходам целой страны, такой как Дания или Турция.

Если рассматривать параллельно и другие сферы, то рынок мобильных приложений и развлечений развивается динамически, рост оценивается в 20%, что является одним из высоких показателей.

Статья получена 23 января 2021.

Игорь Владимирович Евченко, Московский инженерно-физический институт (национальный исследовательский ядерный университет), (e-mail: t.foreli@ya.ru).

Екатерина Дмитриевна Розинко, Московский инженерно-физический институт (национальный исследовательский ядерный университет), (e-mail: rozinkok55@gmail.com).

Елизавета Александровна Моргачева, Московский инженерно-физический институт (национальный исследовательский ядерный университет), (e-mail: morgacheva.liza@mail.ru).

Российский сегмент составляет практически один миллиард долларов, что характеризуется одним из самых высоких темпов роста для данной сферы на отечественном рынке программных продуктов. С точки зрения конечных потребителей, мобильные приложения становятся главным каналом доступа к информации. [1]

Суммарное количество приложений, разработанных и опубликованных для пользователей операционной системы Android и для обладателей системы iOS, приближается к 10 миллионам единиц программных продуктов.

Стоит отметить, что каждый год уровень интереса к сфере мобильных приложений и развлечений растёт, что сказывается на увеличении количества разработанных и сопровождаемых многопользовательских игр, которые приносят стабильно высокий доход разработчикам программного обеспечения и издательствам, выпустившим данный продукт.

Объём инвестиций, согласно данным Digi-Capital, составил 7.2 млрд. долл., если считать венчурные и IPO влияния. Представленные цифры говорят о неуклонном росте рынка мобильных приложений, их вариативности и технической сложности. [4]

II. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ РАБОТ

Сложность обусловлена тем, что в создании любой игры участвуют кросс-функциональные команды.

Игровая индустрия может следовать передовым и проверенным практикам традиционной разработки программного обеспечения.

Но только четкое понимание этих практик может улучшить сложный процесс разработки игр.

Процесс можно рассматривать как общепринятую модель жизненного цикла программного обеспечения, согласно которой программные системы проходят в своем развитии две фазы разработка и сопровождение. [5]

По причине трудностей при производстве и разработке многие программные проекты терпят неудачу. Ошибки не исследуются глубоко, поэтому они повторяются. Корпоративные правила и работы менеджмента компании при разработке программного обеспечения могут приводить к тому, что одни и те же ошибки повторяются в разных контекстах, но каждый раз ожидаются разные результаты.

По этим причинам можно утверждать, что основные проблемы программных проектов не только технологические, а управленческие.

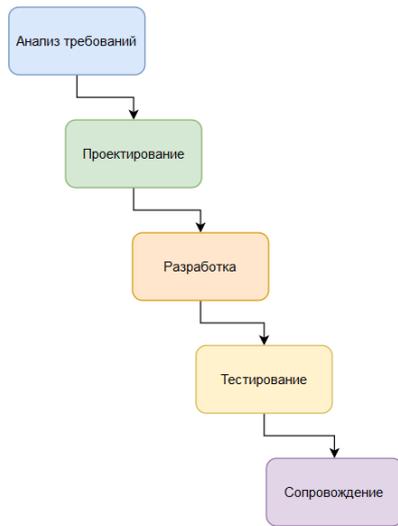


Рисунок 1 – Пример жизненного цикла производства проекта

Из обзоров и анализа представленных ранее, сделанных Шареттом [9], можно сгруппировать проблемы в четыре основные категории: (1) проблемы планирования; (2) бюджетные проблемы; (3) проблемы с качеством; и (4) проблемы, связанные с управлением и бизнесом.

Следует отметить, что на самом деле ИТ-проекты редко терпят неудачу только по одной-двум причинам, чаще всего это сочетание взаимосвязанных проблем.

III. ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОБЛЕМ ПРОИЗВОДСТВА

В соответствии с представленными концепциями отмеченных исследований, был предложен показатель проблем производства (RM). Показатель синтезирует в себе следующие критерии: качество дизайн-документа (документ о разработке программного обеспечения), количества разработчиков и опыта их разработки, бюджета и планируемое время разработки проекта. Показатель позволяет учесть проблемы планирования, бюджетные проблемы, проблемы качества и связанные с управлением и бизнесом. Расчёт включает в себя экспертные оценки технологических проблем организации. Пример оценочной шкалы представлен ниже. [5]

- 1) GDD документ: ($d_1=2,5$) Отсутствует; ($d_2=2$) Незначительное описание или отсутствие спецификаций (технической и/или функциональной); ($d_3=1,5$) Наличие проблем со спецификациями; ($d_4=1$) Присутствуют мелкие неточности по спецификациям; ($d_5=0$) Описание игры максимально полное.
- 2) Опыт разработки: ($ex_1=0$) Отсутствует; ($ex_2=1$) до 1 года; ($ex_3=2$) 1-3 года; ($ex_4=3$) 4-8 лет; ($ex_5=4$) Более 8 лет.
- 3) Количество разработчиков (v , чел.): ($v_1=0$) 1 человек; ($v_2=1$) 2-10 человек; ($v_3=2$) 11-50 человек;

- ($v_4=3$) 51-500 человек; ($v_5=4$) Более 501 человек;
- 4) Бюджет (условные единицы) (p): ($p_1=0$) 0 – 1 тыс.; ($p_2=1$) 1 тыс. – 50 тыс.; ($p_3=2$) 50 тыс. – 100 тыс.; ($p_4=3$) 100 тыс. - 1 млн.; ($p_5=4$) Более 1 млн.
- 5) Время на разработку (t), определяется относительно класса игры, напрямую зависит от её содержания, как показано в таблице 1: E: до года; D: от 1 года до 2 лет; C: от 2 лет до 3 лет; B: от 3 лет до 4 лет; A: от 4 до 8 лет.

На основе формального представления выбранных показателей был выбран метод расчёта, который включает в себя отображение значений в качестве квадратичной функции, как наиболее подходящий для вычисления проблем производства. Согласно этой методике, расчетная итоговая формула RM принимается как среднее арифметическое входящих в него показателей. Это связано с тем, что среднее арифметическое наиболее "чувствительно" к значению показателей, используемых в расчетах.

$$RM = \frac{P + EX + ST + d_n}{4} \quad (1)$$

где P – показатель бюджета разработки проекта;
 EX – показатель медианы опыта разработки команды по проекту;
 ST – показатель масштаба, определяющий технологические проблемы;
 d_n – показатель экспертной оценки дизайн-документа.

Как упоминалось ранее, основным показателем стабильности и эффективности разработки программного обеспечения является размер бюджета, который позволяет более гибко управлять процессом разработки, а также влияет на показатели, в которых бизнес-планирование является неотъемлемой частью.

$$P = \frac{t^2}{k_{pn} * e} \quad (2)$$

где t – планируемое время на разработки проекта;
 k_{pn} – коэффициент оценочной шкалы уровня бюджета разработки мобильной игры.

$$k_{pn} = (n + p_1 * 2) + p_2 * 2 + \dots + p_n * 2 \quad (3)$$

Стоит учесть, что опыт разработки команды имеет непосредственное влияние на успех разработки программного обеспечения. Чтобы дать точную экспертную оценку, следует взять средний уровень опыта по всей команде, которая занимается проектом.

$$EX = \frac{t^2}{k_{exn} * e} \quad (4)$$

где t – показатель планируемого времени разработки;
 k_{exn} – коэффициент оценочной шкалы уровня показателя опыта разработки.

$$k_{ex_n} = (n + ex_1 * 2) + ex_2 * 2 + \dots + ex_n * 2 \quad (5)$$

Что касается дизайн-документа игры, то в представленных сведениях необходимо учесть лишь значение оценочной шкалы экспертами (d_n).

Основываясь на предыдущих показателях, руководство проекта совместно с командой должны оценить планируемое время, которое будет потрачено на разработку программного обеспечения.

$$V = \frac{t^2}{k_{v_n} * e} \quad (6)$$

где t – показатель планируемого времени разработки; k_{v_n} – коэффициент оценочной шкалы показателя количества входящих в команду разработчиков, расчёт идентичен предыдущим.

Показатель ST , определяющий технологические проблемы, включает в себя такие величины, как количество разработчиков и опыт разработки, а также показатель оценки дизайн-документы игры.

$$ST = \frac{(V + EX + d_n)}{3} \quad (7)$$

В отличие от методического подхода, в основу которого заложено сравнение показателей с эталонными показателями, предлагается ввести оценочную шкалу, полученную опытным путем.

IV. ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВАЯ ОБРАБОТКА

Разумеется, озвученный методический подход также применим. Его можно получить при помощи инструментов обработки естественного языка. Наборы библиотек, программных пакетов и решений, позволяющих пользователю проводить анализ данных на выборке больших массивов текстов, выделяя и собирая данные для подсчёта показателей других продуктов [8].

К примеру, библиотека SpaCy, написанная на языке программирования Python. Функционал программного продукта позволяет определять разные части речи, выделять необходимые именованные сущности, а также создавать свои в зависимости от задачи по анализу данных.

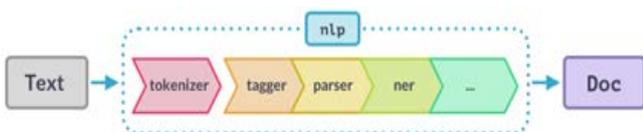


Рисунок 2. Пример естественно-языковой обработки библиотеки SpaCy

К примеру, найденная информация о бюджете игры и сведений о количестве персонала, также может быть выделена и обработана по классам, как показано на примере в тексте ниже. [7] Выделенные слова и определение соответствия классов прошло корректно, в частности: [Дата] – 27 октября, [Название организации]

– Highland Center, [Местоположение] – Лос-Анджелесе, Калифорния, США.

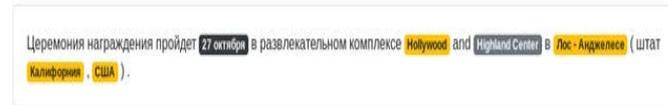


Рисунок 3. Обработка предложения

V. ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ

Возвращаясь к оценочной шкале, подведём статистику, показывающая в таблице 2 искомый коэффициент (RM), зависящий от класса игры и диапазон значений, который позволяет оценить вероятность возникновения проблем.

Таблица 1. Таблица диапазона значений RM от класса программного продукта

Минимальное значение	Максимальное значение	Класс игры	Время разработки
0,00245253	0,89464657	E	До года
0,00981012	1,07858629	D	От 1 до 1,5
0,02207277	1,3851525	D	От 1,5 до 2
0,03924047	1,81434518	C	От 2 до 2,5
0,06131324	2,36616434	C	От 2,5 до 3
0,08829107	3,04060998	B	От 3 до 3,5
0,12017395	3,8376821	B	От 3,5 до 4
0,15696189	4,75738071	A	От 4 до 4,5
0,1986549	5,79970579	A	От 4,5 до 5
0,24525296	6,96465735	A	От 5 до 5,5
0,29675608	8,2522354	A	От 5,5 до 6
0,35316426	9,66243992	A	От 6 до 6,5
0,4144775	11,1952709	A	От 6,5 до 7
0,4806958	12,8507284	A	От 7 до 7,5
0,55181916	14,6288124	A	От 7,5

Стоит отметить, что с учётом данных и диапазона значений, полученные результаты для игр показали следующие данные, показанные в таблице 2, в котором отображена вероятность возникновения проблем в процентах.

Чем выше процент, тем больше внимания следует уделить показателям, которые учитывает коэффициент, а именно, переопределить время разработки проекта, пересмотреть показатели бюджета, качества и планирования и изучить более детально аспекты, описанные в дизайн-документе.

Таблица 2. Таблица значений коэффициента для приложений

Название	Класс игры	RM	RM(%)
Survival R	C	1,279799	72,10%
My Choice	D	1,218486	52,87%
Real Racing	D	0,802918	27,20%

Genshin Impact mobile	A	0,156962	4,22%
Final Fantasy XV: Pocket Edition	B	0,088291	1,92%
Asphalt 9: Legends	C	0,078558	1,40%
Subway Surfers	D	0,037842	0,56%
2048	E	0,704987	8,86%

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из данных следует, что значения искомого коэффициента зависят, в первую очередь, от класса игры, затем от входящих в него показателей, величина которых зависит от экспертной оценки. Если вероятность возникновения проблем высока, то следует пересмотреть и улучшить значения показателей процесса разработки на первом этапе подсчёта коэффициента.

Таким образом, предложенный показатель RM синтезирует в себе критерии процесса разработки на основе проблем производства. Показатель позволяет учесть проблемы планирования, бюджетные проблемы, проблемы качества и связанные с управлением и бизнесом. Расчёт включает в себя экспертные оценки технологических проблем организации, а также описан механизм получения таких данных путём использования инструментов естественно-языковой обработки.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Голенок А.А. Способы продвижения современных мобильных игр // Информационные системы и технологии. Информационная безопасность №01(47). 2021. С. 125-133.
- [2] Костер Р. Разработка игр и теория развлечений. ДМК Пресс. 2018.
- [3] Нистрем Р. Паттерны программирования игр. 2021.
- [4] Торуков И.С. Обзор рынка мобильных приложений // Московский экономический журнал №10. 2021. С. 594-608
- [5] Petrillo F., Pimenta M., Trindade F., Dietrich C. What went wrong? A survey of problems in game development // ACM Computers in Entertainment. 2009.
- [6] Saiqa A., Fernando C., Faheem A. Game development software engineering process life cycle: a systematic review // Journal of Software Engineering Research and Development. 2016.
- [7] Cortis K., Davis B. Over a decade of social opinion mining: a systematic review // Artificial Intelligence Review. 2021
- [8] Batrinca B., Treleaven P. Social media analytics: a survey of techniques, tools and platforms // Department of Computer Science, University College London. 2014.
- [9] Charette R.N. Why Software Fails // IEEE Spectrum. 2005. P. 42-49.

Managing the mobile game development process based on the indicator of problems in the production and application of natural language processing

Igor V. Evchenko, Ekaterina D. Rozinko, Elizaveta A. Morgacheva

Abstract — This article analyzes the trend in the development of mobile products, the volume of investments and the number of applications in the global market. The life cycle process of software product development is considered, the main production problems are highlighted, and the author's indicator of production problems is proposed to manage the process of developing mobile games. The indicator takes into account planning problems, budgetary problems, quality problems and those related to management and business. The calculation includes expert assessments of the organization's technological problems. A method for obtaining estimates using the application of natural-language processing is proposed. Based on the results obtained, it is possible to judge the possibility of using the indicator for companies developing mobile applications.

Keywords — Mobile game development, natural language processing, IT projects.

REFERENCES

- [1] Golenok A.A. Ways to promote modern mobile games // Information systems and technologies. Information Security No. 01(47). 2021, pp. 125-133.
- [2] Coster R. Development of games and entertainment theory. DMK Press. 2018.
- [3] Nystrem R. Patterns of game programming. 2021.
- [4] Terukov I.S. Overview of the mobile application market // Moscow Economic Journal No. 10. 2021. S. 594-608
- [5] Petrillo F., Pimenta M., Trindade F., Dietrich C. What went wrong? A survey of problems in game development // ACM Computers in Entertainment. 2009.
- [6] Saiqa A., Fernando C., Faheem A. Game development software engineering process life cycle: a systematic review // Journal of Software Engineering Research and Development. 2016.
- [7] Cortis K., Davis B. Over a decade of social opinion mining: a systematic review // Artificial Intelligence Review. 2021
- [8] Batrinca B., Treleaven P. Social media analytics: a survey of techniques, tools and platforms // Department of Computer Science, University College London. 2014.
- [9] Charette R.N. Why Software Fails // IEEE Spectrum. 2005. P. 42-49.