

КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ

CORPORATE SYSTEMS

УДК 004.891.4:005.591.4

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОСВОЕННОГО ОБЪЕМА В УПРАВЛЕНИИ ИТ-ПРОЕКТОМ ПО ВНЕДРЕНИЮ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ТОРГОВЫХ АЛГОРИТМОВ В ЧАСТНОЙ ТРЕЙДИНГОВОЙ КОМПАНИИ*Чусавитина Г.Н., Комиссаров И.П.*

Аннотация. Данная статья посвящена решению проблем, возникающих во время управления ИТ-проектами на этапе их исполнения, а именно, такими как: превышение первоначальных сроков выполнения проекта и выход за рамки установленного бюджета. Возрастающее число высоко бюджетных ИТ-проектов уже на ранних этапах требует оценки возможных выгод и убытков от проекта, в зависимости от возможных сценариев развития событий, что вызывает необходимость использования такого инструмента контроля за ИТ-проектами, который бы позволял производить точные оценки вне зависимости от опыта и стажа работы менеджера проекта. Автором статьи рассмотрены существующие методики контроля исполнения ИТ-проектов, использование которых обеспечивает управление проектами на стадии их реализации. Представлен алгоритм действий по использованию методики освоенного объема для её эффективного использования. Детально описана методика освоенного объема применительно к внедрению высокочастотных торговых алгоритмов в работе частной трейдинговой компании, которая является наиболее эффективной при управлении ИТ-проектами в данной сфере, с точки зрения автора статьи. Приведена апробация методики на основе показателей освоенного объема, затрат освоенного объема, календарного плана освоенного объема. На примере реального ИТ-проекта, выявлено отставание от запланированных сроков и превышение первоначального бюджета. Даны рекомендации по повышению эффективности управления ИТ-проектом с помощью внедрения использования методики освоенного объема.

Ключевые слова: методика освоенного объема, ИТ-проекты, частные трейдинговые компании, управление проектами, ИТ в биржевой торговле.

APPLICATION OF EARNED VALUE METHOD IN THE MANAGEMENT OF IT PROJECTS FOR THE INTRODUCING HIGH-FREQUENCY TRADING ALGORITHMS IN THE PRIVATE TRADING COMPANY*Chusavitina G.N., Komissarov I.P.*

Abstract. This article is devoted to solving problems during the management of IT projects during their execution, namely, such as the excess of the initial terms of the project and to go beyond your budget. A growing number of high cost of IT projects in the early stages requires an assessment of the possible benefits and losses from the project, depending on the possible scenarios that cause the need for such a monitoring tool for IT projects, which would allow to make an accurate assessment, regardless of experience and length of the project manager. The article deals with existing methods of monitoring the execution of IT projects, the use of which provides project management at the stage of implementation. The algorithm of actions for the use of earned volume for its effective use. Described in detail earned value in relation to the introduction of high-frequency trading algorithms in a private trading company, which is the most efficient in the management of IT projects in this area from the point of view of the author. Shows the testing methods based on indicators earned value, cost, earned value, earned value schedule. In the example of a real IT project backlog identified by the planned deadlines and exceeding the original budget. The recommendations for improving the management of IT projects by introducing the use of earned volume.

Key words: earned value technique, earned value analysis, IT-projects, private trading companies, project management, IT in stocks trading.

Введение

В эпоху быстро развивающихся информационных технологий, возрастающего числа высоко бюджетных ИТ-проектов, очень важным становится умение оценить на ранних этапах возможные выгоды и убытки от проекта, в зависимости от возможных сценариев развития событий. Проанализировав наиболее распространенные причины неуспешных проектов, можно сделать вывод о том, что большая часть неудач связана с некорректностью оценок стоимости проекта, что делает эту проблему очень актуальной, особенно для крупных предприятий, где количество проектов может достигать более чем десятки в год [6, 7]. Для выполнения корректной оценки стоимости проекта необходимо иметь такой инструмент, который бы позволял производить точные оценки вне зависимости от опыта и стажа работы менеджера проекта. Причем для предприятия, использующего современные информационные технологии в своей работе, желательно, чтобы инструмент был частично или полностью автоматизирован.

Не стала исключением и сфера биржевой торговли, которая в последние годы была подвергнута серьезным изменениям в связи с широким применением компьютерной техники, Интернета и множества программных средств, сделав процесс совершения операций на фондовых и финансовых рынках более доступной и простой для частных инвесторов. Ярким примером, иллюстрирующим использование передовых ИТ-инноваций, применяемых в сфере биржевой торговли, являются частные трейдинговые компании. Частные трейдинговые компании (проп-компании) занимаются привлечением молодых и перспективных трейдеров, торгующих на общий капитал компании с целью его увеличения, а также предоставлением услуг по доверительному управлению денежными средствами сторонних инвесторов. Данные компании стараются создать еще один источник стабильного и высокого дохода для компании за счет внедрения различных ИТ-проектов.

Анализ методик контроля исполнения ИТ-проектов

Существуют различные методики контроля над исполнением ИТ-проектов. Рассмотрим основные из них.

PERT/Cost – анализ. Значение PERT/Cost-анализа состоит в том, что он дал начало методике освоенного объема. Вместо того, чтобы связывать планируемые и фактические расходы, что было уже привычным, PERT/Cost представляло связывало объем физически выполненных работ с фактически произведенными затратами для определения полезности и эффективности капиталовложений. Сравнение того, что было фактически выполнено, с тем, сколько было на это потрачено, было простым, но в то же время важным и новым подходом в управлении проектами.

C/SCSC. Основной целью применения C/SCSC было требование использования критериев для управления расходами и графиками проектов, имеющих первостепенное значение. Перед применением этих критериев следовало представить минимальную величину контракта и минимальную запланированную продолжительность программы. Эти критерии предназначались только для крупных государственных программ в военной промышленности. C/SCSC применялась в течение тридцати лет и стала стандартом для крупных военных работ.

Методика освоенного объема (EVA). Данная методика появилась три десятилетия назад и заняла по достоинству свое место рядом с другими инструментами управления проектами, но все еще не получила широкого применения. Используемая в основном государственными организациями США, она зарекомендовала себя в качестве эффективного средства контроля и управления разработками новых систем, создаваемых по заказам Правительства США. В более упрощенной форме методика освоенного объема может использоваться как эффективный инструмент управления любым проектом, в том числе и проектом по разработке программного обеспечения. Данная методика основана на использовании ряда числовых показателей, рассчитываемых по ходу проекта. Постоянное отслеживание освоенного объема и других показателей позволяет менеджеру проекта прогнозировать как успешность его завершения, так и риски выхода из намеченных сроков и бюджета [2, 4].

Методика освоенного позволяет вовремя узнать об опасности срыва проекта уже на ранней стадии его реализации, когда выполнено всего лишь 15% от общего объема запланированных работ. Предупреждение о возможном срыве позволяет руководителю проекта максимально точно определить потребность в финансировании для завершения работ. При получении неблагоприятного прогноза, должны быть предприняты срочные шаги, несущие в себе корректировки конечных результатов проекта. В случае, если участники проекта будут контролировать фактическую себестоимость проекта с самого начала, то реализованный проект сможет отвечать большему набору изначально запланированных потребительских свойств [1, 6].

Для того чтобы эффективно использовать методику освоенного объема, необходимо придерживаться определенного алгоритма действий, а именно:

1) определить объем работ, на этом этапе необходима детализация структуры декомпозиции работ;

- 2) создать иерархическую структуру проекта;
- 3) провести планирование на уровне отдельных задач;
- 4) распределить ответственность по контролю над реализацией каждой из задач;
- 5) разработать директивный график;
- 6) оценить фактический ход реализации проекта в сравнении с директивным графиком;
- 7) оценить эффективность затрат;
- 8) спрогнозировать суммарных фактических затрат на проект на основании наблюдаемого хода его реализации;
- 9) управлять незавершенными работами;
- 10) управлять изменениями директивного графика выполнения проекта [8, 11, 14-17].

Применение методики освоенного объема в ИТ-проекте по внедрению высокочастотных торговых алгоритмов

В статье рассмотрено применение методики освоенного объема на примере реализации ИТ-проекта по внедрению автоматизированных высокочастотных торговых стратегий, разработанных трейдерами внутри компании, (HFT – high frequency trading). Целью проекта является внедрение HFT в частной трейдинговой компании для создания еще одного источника получения прибыли организации, а также автоматизации деятельности трейдеров компании, с целью снижения эмоциональной нагрузки. Выдвинутая цель достигается посредством решения следующих задач:

- 1) открыть и пополнить дополнительный счет в брокерской компании;
- 2) приобрести и настроить выделенный канал связи с биржей Plaza 2;
- 3) купить и установить серверы, необходимые для бесперебойной работы HFT;
- 4) выбрать подходящие для каждого из алгоритмов фондовые рынки;
- 5) запустить в работу созданные высокочастотные торговые алгоритмы.

Для эффективного контроля над исполнением проекта принято решение использовать методику освоенного объема. Автоматический расчет по данной методике менеджером проекта осуществлялся в программном продукте MS Office Project [8, 10]. Для определения состояния проекта методом освоенного объема использовались три величины:

- базовая стоимость запланированных работ (БСЗР), которая обозначает сводную стоимость работ, которые должны были быть осуществлены к текущему моменту;
- фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР), которая обозначает сводную фактическую стоимость трудовых затрат на текущий момент, то есть сколько фактически потрачено на проект к текущему моменту;
- базовая стоимость выполненных работ (БСВР), которая обозначает запланированную по базовому плану стоимость фактически выполненных работ, т.е. сколько планировалось потратить на осуществление тех трудовых затрат, что были фактически осуществлены [1, 3].

Чтобы определить, насколько ход работ соответствует календарному плану, сравнивались БСВР и БСЗР. Если базовая стоимость выполненных работ меньше базовой стоимости запланированных работ, то делается вывод о том, что ход работ отстает от расписания. Если же стоимость выполненных работ превышает стоимость запланированных работ, то ход работ опережает расписание. Чтобы определить, укладывается ли проект в бюджет, сравнивались БСВР и ФСВР. Если фактическая стоимость выполненных работ больше запланированной в базовом плане, то проект превышает бюджет. Если же фактическая стоимость ниже запланированной, то это значит, что средства расходуются экономно [2, 5].

В ходе реализации проекта проанализированы показатели освоенного объема такие как: отклонение от календарного плана (ОКП) и отклонение по стоимости (ОПС). Данные показатели представлены на рис. 1.

Корпоративные системы

Название задачи	Запланированный объем - 30 (БСЗР)	Освоенный объем - 00 (БСВР)	ФЗ (ФСВР)	ОКП	ОПС	ПОПЗ	БПЗ	ОПЗ
Разработка и внедрен	р.450 491,67	р.102 666,55	р.109 664,29	-р.347 825,12	-р.6 997,74	р.481 197,11	р.450 491,67	-р.30 705,44
⊕ Предпроектное обс	р.8 500,00	р.6 219,17	р.8 062,50	-р.2 280,83	-р.1 843,33	р.11 019,36	р.8 500,00	-р.2 519,36
⊕ Планирование	р.52 625,00	р.36 729,69	р.39 183,04	-р.15 895,31	-р.2 453,35	р.56 140,07	р.52 625,00	-р.3 515,07
⊕ Подготовительные	р.41 000,00	р.24 295,00	р.24 953,13	-р.16 705,00	-р.658,13	р.42 110,65	р.41 000,00	-р.1 110,65
⊕ Реализация торговь	р.93 666,67	р.35 422,70	р.37 465,63	-р.58 243,97	-р.2 042,93	р.99 068,70	р.93 666,67	-р.5 402,03
⊕ Тестирование и опт	р.174 200,00	р.0,00	р.0,00	-р.174 200,00	р.0,00	р.176 500,00	р.174 200,00	-р.2 300,00
⊕ Настройка подключ	р.36 000,00	р.0,00	р.0,00	-р.36 000,00	р.0,00	р.30 000,00	р.36 000,00	р.6 000,00
⊕ Запуск в работу НГТ	р.44 500,00	р.0,00	р.0,00	-р.44 500,00	р.0,00	р.64 000,00	р.44 500,00	-р.19 500,00

Рис. 1. Показатели освоенного объема проекта

Исходя из расчета показателей освоенного объема, были сделаны следующие выводы:

- поскольку отклонение от календарного плана (ОКП) <0 , проект отстает от плана;
- помимо этого отклонение по стоимости (ОПС) <0 , это означает, что происходит перерасход средств проекта.

Проведен анализ показателей затрат освоенного объема таких как: БСЗР, БСВР, ОПС, ООПС, ИОС, БПЗ, ПОПЗ, ОПЗ, ПЭВ. Значения данных показатели представлены на рис. 2.

Название задачи	Запланированный объем - 30 (БСЗР)	Освоенный объем - 00 (БСВР)	ОПС	ООПС	ИОС	БПЗ	ПОПЗ	ОПЗ
2 ⊕ Предпроектное обс	р.8 500,00	р.6 219,17	-р.1 843,33	-30%	0,77	р.8 500,00	р.11 019,36	-р.2 519,36
4 ⊕ Планирование	р.52 625,00	р.36 729,69	-р.2 453,35	-7%	0,94	р.52 625,00	р.56 140,07	-р.3 515,07
8 ⊕ Подготовительные	р.41 000,00	р.24 295,00	-р.658,13	-3%	0,97	р.41 000,00	р.42 110,65	-р.1 110,65
13 ⊕ Реализация торговь	р.93 666,67	р.35 422,70	-р.2 042,93	-6%	0,95	р.93 666,67	р.99 068,70	-р.5 402,03
17 ⊕ Тестирование и опт	р.174 200,00	р.0,00	р.0,00	0%	0	р.174 200,00	р.176 500,00	-р.2 300,00
23 ⊕ Настройка подключ	р.36 000,00	р.0,00	р.0,00	0%	0	р.36 000,00	р.30 000,00	р.6 000,00
26 ⊕ Запуск в работу НГТ	р.44 500,00	р.0,00	р.0,00	0%	0	р.44 500,00	р.64 000,00	-р.19 500,00

Рис. 2. Показатели затрат освоенного объема

Исходя из анализа показателей затрат освоенного объема, были сделаны следующие выводы:

- относительное отклонение по стоимости (ООПС) <0 , денежные средства перерасходуются, что приводит к выходу за рамки первоначально установленного бюджета;
- индекс отклонения стоимости ИОС <1 , информация по данному показателю подтверждает тот факт, что средства расходуются неэффективно;
- показатель эффективности выполнения (ПЭВ) >1 , данный показатель сообщает нам, что средства расходуются неэкономно, необходимо повысить эффективность работ.

Далее были проанализированы показатели календарного плана освоенного объема, такие как БСЗР, БСВР, ОКП, ООКП, ИОКП. Данные показатели изображены на рис.3.

Название задачи	Запланированный объем - 30 (БСЗР)	Освоенный объем - 00 (БСВР)	ОКП	ООКП	ИОКП
⊕ Предпроектное обс	р.8 500,00	р.6 219,17	-р.2 280,83	-27%	0,73
⊕ Планирование	р.52 625,00	р.36 729,69	-р.15 895,31	-30%	0,7
⊕ Подготовительные	р.41 000,00	р.24 295,00	-р.16 705,00	-41%	0,59
⊕ Реализация торговь	р.93 666,67	р.35 422,70	-р.58 243,97	-62%	0,38
⊕ Тестирование и опт	р.174 200,00	р.0,00	-р.174 200,00	-100%	0
⊕ Настройка подключ	р.36 000,00	р.0,00	-р.36 000,00	-100%	0
⊕ Запуск в работу НГТ	р.44 500,00	р.0,00	-р.44 500,00	-100%	0

Рис.3. Показатели календарного плана освоенного объема

Рассчитанные значения относительного отклонения от календарного плана (ООКП) <0 , свидетельствует об отставании проекта от календарного плана.

Индекс отклонения от календарного плана (ИОКП) <1 , данный показатель подтверждает предположение об отставании проекта от намеченного плана.

В качестве вывода о проделанном анализе контроля ИТ-проекта при помощи метода освоенного объема, был сформирован общий отчет, содержащий в себе подробную информацию о каждой задаче с отражением индикаторов метода освоенного объема по ней, который представлен на рис. 4. На отчетную дату отставание от календарного плана (ИОКП)=освоенный объем (БСВР)/Запланированный объем (БСЗР)=0,61. Данный показатель меньше 1, исходя из чего, что означает отставание проекта от календарного плана.

Значение индекса отклонения стоимости

$$(ИОС)=\text{освоенный объем (БСВР)}/\text{Фактические затраты (ФСВР)}=0,67.$$

Данный показатель меньше единицы, что свидетельствует о перерасходе денежных средств.

Освоенный объем от Пн 18.05.15
MSProj11

Ид.	Название задачи	Запланированный объем - 30 (БСЗР)	Освоенный объем - 00 (БСВР)	ФЗ (ФСВР)	ОКП	ОПС
3	Определение проекта	р. 8 500,00	р. 6 219,17	р. 8 062,50	-р. 2 280,83	-р. 1 843,33
5	Планирование работ	р. 12 625,00	р. 6 229,69	р. 7 214,29	-р. 6 395,31	-р. 984,60
6	Планирование бюджета	р. 25 000,00	р. 23 000,00	р. 24 625,00	-р. 2 000,00	-р. 1 625,00
7	Планирование рисков	р. 15 000,00	р. 7 500,00	р. 7 343,75	-р. 7 500,00	р. 156,25
9	Открытие доп. Брокерского счета	р. 20 000,00	р. 10 000,00	р. 10 156,25	-р. 10 000,00	-р. 156,25
10	Пополнение доп. Брокерского счета	р. 10 000,00	р. 4 614,58	р. 5 000,00	-р. 5 385,42	-р. 385,42
11	Покупка доп. Серверов	р. 7 000,00	р. 6 125,00	р. 6 125,00	-р. 875,00	р. 0,00
12	Установка серверов	р. 4 000,00	р. 3 555,42	р. 3 671,88	-р. 444,58	-р. 116,46
14	Предоставление доступа программ	р. 5 000,00	р. 2 500,00	р. 5 625,00	-р. 2 500,00	-р. 3 125,00
15	Написание кода в среде Visual Studio	р. 88 666,67	р. 32 922,70	р. 31 840,63	-р. 55 743,97	р. 1 082,07
16	Написание кода закончено	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00
18	Проведение Бэ-тестинга на истории	р. 32 550,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 32 550,00	р. 0,00
19	Оптимизация параметров стратегий	р. 22 500,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 22 500,00	р. 0,00
20	Запуск торговых алгоритмов на демк	р. 67 550,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 67 550,00	р. 0,00
21	Отслеживание совершенных операц	р. 35 000,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 35 000,00	р. 0,00
22	Доработка	р. 16 600,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 16 600,00	р. 0,00
24	Покупка выделенного канала прямой	р. 22 000,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 22 000,00	р. 0,00
25	Подключение серверов к Plaza 2	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00
27	Запуск торговых высокочастотных с	р. 14 500,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 14 500,00	р. 0,00
28	Запуск завершен	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00	р. 0,00
29	Заключение договора на сопровожд	р. 15 000,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 15 000,00	р. 0,00
30	Отказ от претензий	р. 15 000,00	р. 0,00	р. 0,00	-р. 15 000,00	р. 0,00
		р. 436 491,67	р. 102 666,56	р. 109 664,30	-р. 333 825,11	-р. 6 997,74

Рис.4. Отчет метода освоенного объема

Значение показателя эффективности выполнения проекта (ПЭВ) <1 , из этого следует, что проект отстает от плана и оставшаяся работа будет выполнена вне рамок первоначально установленного бюджета.

Заключение

В ходе проведения исследования было выяснено, что многие ИТ-проекты терпят неудачи из-за проблем, связанных с контролем над их исполнением. Менеджеры проектов не достаточно используют методики, позволяющие своевременно и эффективно следить за исполнением проекта с целью быстрого реагирования на отклонения по срокам и/или выход за рамки бюджета. Применение данных методик, в частности, методики освоенного объема, как наиболее может значительно облегчить процесс контроля над исполнением проекта, а также снизить вероятность выхода из бюджета проекта и превышения заданных сроков проекта. В статье рассмотрено использование методики освоенного объема при управлении ИТ-проектом по внедрению высокочастотных торговых алгоритмов. Использование методики освоенного объема позволило выявить критически важные для успешного завершения проекта проблемы, связанные с отставанием от календарного графика и превышением бюджета, что, в свою очередь, обеспечило экономию ресурсов компании, как денежных, так и временных. Методика освоенного объема позволяет эффективно и своевременно отслеживать текущий ход работ проекта, с целью выявления отклонений по срокам и/или бюджету, что, в конечном счете, повышает вероятность успешного завершения проекта.

Список используемых источников:

1. Балашов, А. И. Управление проектами: учебник для бакалавров / А. И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова, Е.А. Ткаченко. – М.: Издательство «Юрай» под ред. Е. М. Роговой, 2013. – 383 с.
2. Бурков, В. Как управлять проектами: научно-практическое издание / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ-ГЕО, 2007. – 178 с.
3. Евтеев, А. Метод освоенного объема в управлении проектами. Часть 1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://primaveraforum.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=50:-1&catid=34:common&Itemid=126 (дата обращения 27.03.2015)
4. Колосова, Е.В. Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами [Текст] / Е.В.Колосова, Д.А. Новиков, А.В. Цветков. – М.: ООО «НИЦ «Апостроф», 2000. – 156 с.
5. Ли, Э.Б. Основы теории оптимального управления [Текст] / Э.Б. Ли, Л. Маркус. – М.: Наука, 2002. – 576 с.
6. Мазур, И.И. Управление проектами. Справочник для профессионалов [Текст] / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро – М.: Издательство: «Высшая школа», 2012. – 875 с.
7. Филипс, Д. Управление ИТ-проектами: определение и решение ключевых проблем [Текст] / Д.Филипс // Система управления проектами ADVANTA, 2014.
8. Чусавитина, Г.Н. Использование информационных технологий в управлении проектами. [Текст] / Г.Н. Чусавитина, В.Н. Макашова. – Магнитогорск, 2011. – 216 с.

9. Чусавитина, Г.Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем / Г.Н. Чусавитина, Макашова В.Н.– Магнитогорск: Изд.-во Магнитогорского гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2012.
10. Чусавитина, Г.Н. Управление проектами с использованием MicrosoftProject : учебн. пособие / Г.Н. Чусавитина, В.Н.Макашова. – Магнитогорск: Изд.-во Магнитогорского гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2009. – 196 с.
11. Charles, I. Budd Earned Value in Project Management / Budd I. Cahrles Publisher: Management Concepts, 2010 – 393 p.
12. Flemming Q. W. Earned Value Project Management / Q.W. Flemming Publisher:Project Management Institute, 2005 – 209 p.
13. Rolland Wanner Earned Value Management / Wanner Roland Publisher: Roland Wanner, 2014 – 142 p.
14. Шестаков, А.Л., Южно-уральский государственный университет как стартовая площадка энергосберегающих технологий и использования возобновляемых источников энергии / А.Л. Шестаков, И.М. Кирпичникова // Альтернативная энергетика и экология. – 2010. – № 1. – С. 149-152.
15. Логиновский, О.В. Корпоративная информационная система крупного вуза как эффективный инструмент повышения качества управления / О.В. Логиновский, М.И. Нестеров, А.Л. Шестаков // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. – 2013. – № 1. – С. 40-52.
16. Колокольцев, В.М. Университетский комплекс: интеграция и непрерывность / В.М. Колокольцев, Е.М. Разинкина // Высшее образование в России. – 2011. – № 5. – С. 3-10.
17. Колокольцев, В.М. Новые тренды в развитии технического образования // Аккредитация в образовании. – 2011. – № 7 (51). – С. 52-54.

Чусавитина Галина Николаевна – канд. пед. наук, заведующий кафедрой бизнес информатики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Комиссаров Илья Павлович – студент кафедры «Бизнес-информатики и информационных технологий» ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». E-mail: *ilyakom928@gmail.com*.

Чусавитина Г.Н., Комиссаров И.П. Применение методики освоенного объема в управлении ИТ-проектом по внедрению высокочастотных торговых алгоритмов в частной трейдинговой компании // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2015. – №1. – С. 48-53.

Chusavitina, G.N. and Komissarov I.P. (2015). Application of earned value method in the management of IT projects for the introducing high-frequency trading algorithms in the private trading company. Software of systems in the industrial and social fields, 5 (1): 48-53.
