
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ENGINEERING AND TECHNICAL SCIENCES

УДК 004.9:005

М.В. Шитова

*Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

С.С. Ованесян

*Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В этой статье рассматриваются вопросы расчета времени, которое будет затрачено на создание программного продукта на примере компании ООО «РКИТ». Приведен анализ наиболее эффективных, с точки зрения авторов, методов оценки трудоемкости проектов. В результате выполненного обзора предложено решение обозначенной проблемы путем создания системы поддержки принятия решений. Данная система будет состоять из двух блоков: автоматизированная информационная вычислительная система на основе метода PERT и системы искусственного интеллекта в виде экспертной системы, представляющей собой хранилище знаний экспертов. Создание СППР позволит сократить время ЛПР и экспертов для принятия решений и снизит вероятность уменьшения рентабельности проекта, что приведет к увеличению прибыли компании.

Ключевые слова. Трудоемкость проектов, система поддержки принятия решений, автоматизированная информационная вычислительная система, методы оценки.

Информация о статье. Дата поступления: 22 декабря 2021 г.

M.V. Shitova

*Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation*

S.S. Ovanesyan

*Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation*

STRUCTURE OF THE DECISION SUPPORT SYSTEM IN THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE PRODUCTS

Abstract. This study examined the problems of calculating the time to create a software product using the example of the company "RKIT" LLC. The article discussed the analysis of the most effective, from the point of view of the authors, methods for assessing the complexity of projects. As a result of the review, the authors suggested to create a decision support system. This system will consist of two blocks: an automated information computing system based on the PERT method and an artificial intelligence system in the form of an expert system, which is a repository of expert knowledge. The creation of a DSS will reduce the time for experts to make decisions and reduce the likelihood of a decrease in the profitability of the project, which will lead to an increase in the company's profit.

Keywords. Labor intensity of projects, decision support system, automated information computing system, assessment methods.

Article info. Received 22 December 2021.

Введение

На рынке информационных систем и технологий существует значительное число различных компаний. Среди них можно выделить компании, поставляющие программные продукты, цена на которые формируется в зависимости от часов, затраченных на их разработку. Но так как договор с заказчиком заключается до начала работ, следует уже к этому моменту оценить время, необходимое для создания продукта. Тогда возникает проблема: как получить наиболее точную оценку времени, которое будет затрачено на реализацию проекта? Здесь под точностью оценки мы будем понимать разность между прогнозируемым и фактическим временем, затраченным на создание программного продукта. Оценить степень точности получится только после завершения проекта, сравнив прогнозируемое и затраченное время. Как правило, объективная оценка может быть получена при наличии достаточного опыта. Имея такой опыт в реализации аналогичных проектов, можно с определенной степенью точности (достоверности) представлять, сколько потребуются человеко-часов.

Актуальность обозначенной проблемы заключается в том, что на сегодняшний день существует объективная нехватка информационных систем, таких, как, например, система поддержки принятия решений (СППР), которые могли бы обеспечить вспомогательными данными лиц принимающих решения в условиях информационной неопределенности.

Проблема оценки трудоемкости проектов порождает за собой ряд других проблем. Среди наиболее очевидных можно выделить задержку срока сдачи проекта, а также проектов, связанных с данным. Это происходит в силу того, что в проекты вовлечены одни и те же ресурсы — трудовые, финансовые и производственные. Вследствие перераспределения специалистов, обладающих требуемыми компетенциями, появляется задержка срока сдачи смежных проектов.

Снижение качества выполнения работ по данному проекту — это еще одно следствие неправильной оценки трудоемкости проекта. Так как время на выполнение отдельных этапов работ было оценено неверно, чтобы передать продукт заказчику в срок, время на некоторые этапы, такие как, например, анализ требований, тестирование, приходится сокращать, или упрощать функционал.

Следствием возникновения и игнорирования этих проблем является потеря клиентов, возможная потеря репутации, выплата пени заказчикам, уменьшение рентабельности проекта. В итоге

это приводит к уменьшению прибыли компании. Дерево проблем представлено на рис. 1.

Примером организации, в которой наблюдается рассматриваемая проблема, является ООО «РКИТ». Данное предприятие занимается разработкой и внедрением систем электронного документооборота (СЭД) на базе платформы Docsvision.

Действительно, при получении заявки от заказчика о разработке новой системы электронного документооборота (ЭДО) у руководителя проекта при составлении календарного плана возникает проблема оценки трудоемкости этапов проекта. На текущий момент руководители проектов не имеют достаточного количества показателей о прошлых выполненных проектах и специализированного программного обеспечения (ПО), которое могло бы на основании сформированной базы данных рассчитать, сколько времени потребуется на разработку СЭД. На сегодняшний день проектные руководители дают оценку на основе собственного опыта и мнения разработчика и системного аналитика, которые будут реализовывать проект. Стоит отметить, что и у разработчика, и у аналитика также нет организованной базы о выполненных проектах и какого-либо ПО.

Оценка трудоемкости проектов усложняется еще и тем, что все они являются в какой-то степени уникальными, что порождает высокую степень информационной неопределенности. Таким образом, даже основываясь на уже выполненных аналогичных проектах, дать точную оценку новому, скорее всего, не получится.

Наиболее эффективные методы для оценки времени на разработку программного продукта

Были отобраны и проанализированы наиболее популярные и эффективные, с точки зрения авторов, методы для оценки трудоемкости проектов. Их краткое описание, недостатки и преимущества

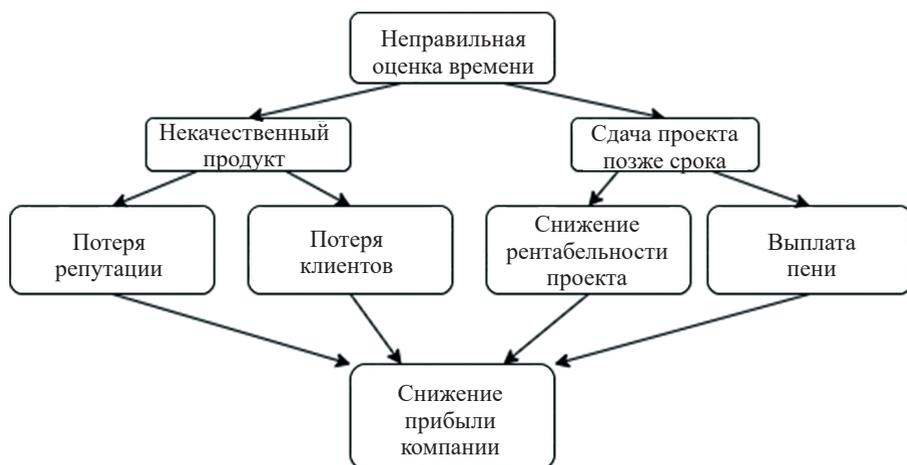


Рис. 1. Дерево проблем

приведены ниже. Результатом обзора является таблица 1, представляющая оценки каждого метода по четырем критериям: степень формализации, форма выражения, точность и применимость.

Метод функциональных точек и методика СОСОМО II

Проблеме оценки трудоемкости проектов посвящено достаточно много работ [1–4]. В них авторы в качестве методов оценки времени, необходимого для создания программного продукта, приводят такие методы, как метод функциональных точек и методику СОСОМО II.

Метод функциональных точек основан на оценке объема функционала в создаваемом программном продукте. Формулы для расчета (1)–(6) взяты из источника [5, с. 101–108].

Общий объем продукта в не выровненных функциональных точках (UFP) определяется путем суммирования по всем информационным объектам (ILF, EIF) и элементарным операциям (транзакциям EI, EO, EQ).

$$UFP = \sum_{ILF} UFP_i + \sum_{EIF} UFP_i + \sum_{EI} UFP_i + \sum_{EO} UFP_i + \sum_{EQ} UFP_i. \quad (1)$$

Начальная оценка количества выровненных функциональных точек для программного приложения определяется по формуле, в которой учитывается только новая функциональность:

$$AFP = UFP \cdot VAF, \quad (2)$$

где VAF — фактор выравнивания.

Проект разработки продукта оценивается в DFP (development functional point) по формуле:

$$DFP = (UFP + CFP) \cdot VAF, \quad (3)$$

где CFP (conversion functional point) — функциональные точки, подсчитанные для дополнительной функциональности, которая потребуется при установке продукта.

Проект доработки и совершенствования продукта оценивается в EFP (enhancement functional point) по формуле:

$$EFP = (ADD + CHGA + CFP) \cdot VAFA + (DEL \cdot VAFB), \quad (4)$$

где ADD — функциональные точки для добавленной функциональности, $CHGA$ — функциональные точки для измененных функций, рассчитанные после модификации, $VAFA$ — величина фактора выравнивания, рассчитанного после завершения проекта, DEL — объем удаленной функциональности, $VAFB$ — величина фактора выравнивания, рассчитанного до начала проекта [5].

Преимуществом метода является его независимость от платформы, на базе которой разрабатывается информационная система, и то, что он позволяет оценить трудоемкость проекта на первых этапах его реализации. Среди недостатков можно отметить необходимость выполнения полного анализа перечня требований к программному продукту, а также «подсчитать все входные и выходные элементы, файлы, транзакции, что может быть весьма трудоемко». При этом полученная с помощью данного метода оценка не дает никакой информации о трудоемкости оцененного продукта [1].

Метод СОСОМО II, напротив, позволяет оценить время, необходимое на реализацию проекта. Особенность метода заключается в использовании количества строк программного кода (KSLOC, Kilo Source Lines Of Code) для расчета трудоемкости проекта. Если продукт состоит из нескольких отдельных программ, метод СОСОМО II также дает возможность оценить необходимое для разработки время. Так, формула оценки трудоемкости проекта в чел.*мес. имеет вид:

$$PM = A \cdot SIZE^E \cdot \prod_{i=1}^n EM_i$$

$$A = 2,94$$

$$E = B + 0,01 \cdot \sum_{j=1}^5 SF_j \quad (5)$$

$$B = 0,91,$$

где $SIZE$ — размер продукта в KSLOC, EM_i — множители трудоемкости, SF_j — факторы масштаба, $n = 7$ — для предварительной оценки, $n = 17$ — для детальной оценки.

Формула расчета трудоемкости проекта при многокомпонентной разработке выглядит следующим образом:

$$PM = \sum_{k=1}^N PM'_k,$$

где PM'_j — оценка трудоемкости компонентов.

Главными преимуществами метода являются его доступность к алгоритмизации, возможность учесть значительное количество факторов современных методологий разработки, поддержка разных языков программирования и содержание полного описания внутрен-

них алгоритмов оценки. Недостаток метода состоит в том, что для получения наиболее точной оценки необходимо регулярно обновлять коэффициенты, используемые в модели. К тому же метод не учитывает некоторые внутренние, внешние факторы, а также факторы персонала, которые влияют на трудоемкость проекта [2].

Методы на основе экспертных оценок

Методы на основе экспертной оценки — еще одна из наиболее распространенных групп методов. В работе [6] рассмотрены некоторые условия применимости методов экспертной оценки, ключевые этапы подготовки проведения оценивания и различные подходы к обработке полученных результатов. Также приведен перечень экономико-математических программ для управления проектами.

В статье [7] авторы отмечают, что применение метода экспертных оценок позволяет учесть условия неопределенности, которые могут возникнуть как до, так и в процессе выполнения работ по проекту. При этом у группы этих методов можно отметить и проблемы применения. К ним относятся отрицательное влияние фактора группового мышления, проблема обработки результатов и трудность определения вероятности того, что полученная оценка окажется точной.

Технология оценивания трудоемкости проектов

А.А. Нацаева и Р.Д. Гутгарц

А.А. Нацаева и Р.Д. Гутгарц в своей работе [8] предлагают оценивать трудоемкость проекта по собственной технологии, опираясь на принципы Planning Poker из Scrum [9]. Главной идеей предлагаемой методики является использование для расчета трудоемкости проекта таких коэффициентов, как коэффициент новых технологий $K_{нт}$, коэффициент новых задач $K_{нз}$, коэффициент срочности команды K_k и коэффициент ошибки K_o . Ниже приведена формула для расчета трудоемкости проекта

$$Q = \sum_{i=1}^N T_{зад,i} \cdot \left(1 + \frac{K_{нт} + K_{нз} + K_k + K_o}{M}\right),$$

где Q — итоговая оценка (в человеко-часах); $T_{зад,i}$ — оценка времени выполнения для i -ой задачи проекта; N — общее количество задач в проекте; M — частный коэффициент, представляющий собой числовое значение.

$$K_{нт} = \frac{\text{число новых используемых технологий}}{\text{общее число используемых технологий}}$$

$$K_{\text{нз}} = \frac{\text{число задач, которые команда раньше не решала}}{\text{общее число задач в проекте}}$$

$$0 \leq K_{\text{к}} \leq 1$$

$$0 \leq K_{\text{o}} \leq 1.$$

Авторы отмечают, что при оценке времени, необходимого для каждого этапа, не учитывается возможность возникновения рисков. Таким образом, после получения оценки времени по данной методике потребуется дополнительно принять в расчет условия неопределенности.

Метод критического пути

В учебнике [10] рассмотрен метод критического пути, который также упоминается в работах [11; 12].

Среди преимуществ метода авторы статей выделяют удобство представления проекта в виде графика или схемы. Метод сетевого планирования также позволяет оценить разные сроки наступления событий и провести оптимизацию времени, если это возможно.

Стоит отметить, что у метода критического пути имеется один существенный недостаток, который препятствует его использованию для решения рассматриваемой проблемы. Он применим для проектов, которые имеют простую структуру и для которых известна временная оценка работ. Также данный метод не учитывает возможные риски, условия неопределенности и ограниченность в ресурсах [13].

Метод PERT

Еще одним методом для оценки трудоемкости проектов, который неоднократно доказывал свою эффективность, является метод PERT. Наиболее полное описание этого метода рассмотрено в книге А. Кофман и Г. Дебазей [14]. Авторы предполагают, что востребованность метода обусловлена простотой его применения, так как он не требует дополнительного математического образования. Например, в работе [15] метод PERT используется для анализа сетевой модели, так как он предоставляет наиболее точную оценку каждой работы. С другой стороны, метод отвечает потребностям менеджеров проектов, предоставляя исчерпывающее количество информации.

Главная идея метода PERT заключается в том, что каждая работа оценивается тремя оценками: пессимистичной a_{ij} , оптимистичной b_{ij} и наиболее вероятной m_{ij} . Оценки средней длительно-

сти операции t_{ij} и дисперсии времени ее выполнения σ_{ij}^2 можно вычислить по формулам [14, с.79]

$$t_{ij} = \frac{1}{6}(a_{ij} + 4m_{ij} + b_{ij}),$$

$$\sigma_{ij}^2 = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right)^2.$$

Благодаря такой оценке работ, метод позволяет учитывать условия неопределенности. Отличительной особенностью и преимуществом метода PERT является возможность расчета времени, необходимое на проект, которое мы не превысим с заданной вероятностью.

Таблица представляет рассмотренные методы, оцененные относительно критериев.

Название метода	Степень формализации (формальный/неформальный)	Форма выражения(письменный, графический, устный)	Точность (высокая, средняя, низкая)	Применимость (сложно применим, применим, легко применим)
Метод функциональных точек	формальный	письменный	низкая	сложно применим
Методика СОСОМО II	формальный	письменный	средняя	сложно применим
Метод критического пути	Формальный	письменный / графический	средняя	применим
Методы экспертной оценки	неформальный	письменный/устный	средняя	легко применим
Технология на основе принципов Planning Poker из Scrum	формальный	письменный	средняя	применим
Метод PERT	формальный	письменный/графический	высокая	применим

Таким образом, существует довольно широкий спектр методов для оценки трудоемкости программных продуктов, но специализированных программ или приложений, позволяющих автоматически производить расчеты, обнаружено не было.

Решением данного вопроса может быть создание СППР, обеспечивающей лиц, заключающих договоры на реализацию проектов, вспомогательной информацией. Такая СППР должна рассчитывать время, необходимое для реализации отдельной работы и всего проекта в целом.

Данная СППР должна состоять из двух блоков: автоматизированной информационной вычислительной системы (АИВС) и системы искусственного интеллекта (СИИ). АИВС будет реализо-

вызвать вычисления по определенной методике. СИИ, реализованная в виде экспертной системы, будет являться хранилищем знаний, отражающих опыт экспертов. Таким образом, СИИ в данном случае будет компенсировать свойство неопределенности характеристик, используемых при принятии решений. На рис. 2 представлена схема нахождения АИВС и СИИ в СППР.

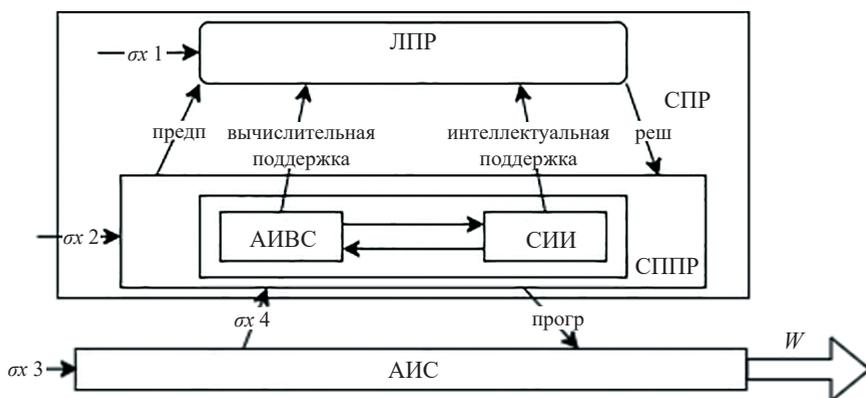


Рис. 2. Нахождение АИВС и СИИ в СППР

Создание СППР позволит, во-первых, сократить время ЛПР и экспертов, необходимое для оценки трудоемкости проекта и распределения работ, во-вторых, повысит точность получаемого решения. Это, в свою очередь, уменьшит вероятность сдачи проекта позднее установленного в договоре срока и, следовательно, снизит вероятность понижения рентабельности проекта. Таким образом, предполагается, что создание, внедрение и использование СППР в общем будет способствовать увеличению прибыли компании.

В качестве метода, на основе которого будет создана АИВС, планируется выбрать метод PERT, так как он дал оптимальные оценки по критериям (табл.) и позволяет оценить время, необходимое на реализацию проекта, состоящего из работ со случайной длительностью.

Заключение

Таким образом, в статье приведено обоснование актуальности проблемы оценки времени, необходимого на создание программного продукта, на примере компании ООО «РКИТ». Составлено дерево проблем, показывающее, что обозначенная проблема является причиной уменьшения прибыли всего предприятия. Произведен обзор наиболее интересных, с точки зрения авторов, и эффективных методов оценки трудоемкости проектов. Сформирована таблица, позволяющая проанализировать представленные методы по определенным критериям. Также приведено краткое описание планируемой к разработке СППР.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов А.И. Выбор показателей для сравнения метрик размера проекта / А.И. Титов // Перспективы развития информационных технологий. — 2016. — № 29. — С. 16–25.
2. Глазова М.А. Модель СОСОМО II: анализ и пути совершенствования / М.А. Глазова // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. — 2008. — № 3. — С. 63–68.
3. Ставенко С.С. Метрики программной продукции: трудоемкость разработки программного обеспечения и модель СОСОМО II / С.С. Ставенко, А.И. Раткевич, А.Ю. Харитонов // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2018. — № 5-2. — С. 91–94.
4. Тютюнников Н.Н. Оценка размера создаваемого программного средства с использованием функциональных точек / Н.Н. Тютюнников // Перспективы развития информационных технологий. — 2014. — № 18. — С. 51–57.
5. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами / С. Архипенков. — Москва, 2009. — 128 с.
6. Барикаев Е.Н. Методы экспертных оценок / Е.Н. Барикаев, В.З. Черняк // Вестник Московского университета МВД России. — 2013. — № 12. — С. 184–189.
7. Корнилова А.Ю. Проблемы применения методов экспертных оценок в процессе экономического прогнозирования развития предприятия / А.Ю. Корнилова, Т.Ф. Палей // Проблемы современной экономики. — 2010. — № 3 (35). — С. 124–128.
8. Нацаева А.А. Оценка трудоемкости проекта по созданию программного продукта / А.А. Нацаева, Р.Д. Гутгарц // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2011. — № 11 (58). — С. 249–252.
9. Книберг Х. Scrum и XP: заметки с передовой / Х. Книберг. — URL: http://scrum.org.ua/wp-content/uploads/2008/12/scrum_xp-from-the-trenches-rus-final.pdf.
10. Управление проектами / под ред. Е.М. Роговой. — Москва : Юрайт, 2013. — 193 с.
11. Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления для менеджеров / М.Г. Зайцев. — Москва : Дело, 2008. — 302 с.
12. Царькова Е.В. Методы управления проектами в условиях информационной неопределенности / Е.В. Царькова // Правовая информатика. — 2019. — № 4. — С. 29–39.
13. Абдулкаримов Ш.Н. Сравнительный анализ метода критического пути и метода критической цепи / Ш.Н. Абдулкаримов // Научный журнал. — 2016. — № 7 (8). — С. 58–59.
14. Кофман А. Сетевые методы планирования: Применение системы ПЕРТ и ее разновидностей при управлении производственными и научно-исследовательскими проектами / А. Кофман, Г. Дебазей ; пер. с фр. — Москва : Прогресс, 1968. — 183 с.
15. Лебеденко Е.В. Модель случайного времени наступления событий в задачах сетевого планирования и управления проектами, выполняемыми коллективом автономных исполнителей / Е.В. Лебеденко, М.А. Куцакин, В.А. Дунаев // Наукоедение. — 2016. — Т. 8, № 3 (34). — С. 25.

REFERENCES

1. Titov A.I. The choice of indicators to compare project size metrics. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologii = Information Technologies Development Prospects*, 2016, no. 29, pp. 16–25. (In Russian).
2. Glazova M.A. Model COCOMO II: the Analysis and Improvement Ways. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO = Economics, Statistics and Informatics. Vestnik UMO*, 2008, no. 3, pp. 63–68. (In Russian).

3. Stavenko S.S., Ratkevich A.I., Kharitonov A.Yu. Software Metrics: Problems of Software Development and COCOMO II Model. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economics and Business: Theory and Practice*, 2018, no. 5-2, pp. 91–94. (In Russian).

4. Tyutyunnikov N.N. Estimating the size of the software to be created using function points. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologii = Information Technologies Development Prospects*, 2014, no. 18, pp. 51–57. (In Russian).

5. Arkhipenkov S. *Software Project Management Lectures*. Moscow, 2009. 128 p.

6. Barikayev E.N., Chernyak V.Z. Methods of Expert Evaluation. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii = Bulletin of Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 2013, no. 12, pp. 184–189. (In Russian).

7. Kornilova A.Yu., Palei T.F. Problems Related to Application of Expert Evaluation Methods the Process of Economic Forecasting of the Development of an Enterprise. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of Modern Economics*, 2010, no. 3, pp. 124–128. (In Russian).

8. Nascheeva A.A., Gutgarts R.D. Estimation of Labour-Intensiveness of a Project on Software Product Creation. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Proceedings of Irkutsk State Technical University*, 2011, no. 11, pp. 249–252. (In Russian).

9. Kniberg H. *Scrum and XP from the Trenches*. Available at: <https://www.infoq.com/minibooks/scrum-xp-from-the-trenches-2/>.

10. Rogova E.M. (ed.). *Project Management*. Moscow, Yurait Publ., 2013. 193 p.

11. Zaitsev M.G. *Methods of Management Optimization for Managers*. Moscow, Delo Publ., 2008. 302 p.

12. Tsarkova E. Methods of Project Management in Conditions of Information Uncertainty. *Pravovaya informatika = Legal informatics*, 2019, no. 4, pp. 29–39. (In Russian).

13. Abdulkarimov Sh.N. Comparative analysis of the critical path method and the critical chain method. *Nauchnyi zhurnal = Scientific Journal*, 2016, no. 7, pp. 58–59. (In Russian).

14. Kaufmann A., Desbazeille G. *La méthode du chemin critique*. Paris, Dunod, 1964. 170 p. (Russ. ed.: Kaufmann A., Desbazeille G. *Network planning methods: Application of the PERT system and its varieties in the management of production and research projects*. Moscow, Progress Publ., 1968. 183 p.).

15. Lebedenko E.V., Kutsakin M.A., Dunaev V.A. Controllable Parameters Selection for Binary Data Arrays Identification Algorithm. *Naukovedenie = Science Studies*, 2016, vol. 8, no. 3, pp. 25. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шитова Милена Витальевна — магистрант, направление подготовки: Прикладная информатика, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: shitova_1998@list.ru.

Ованесян Сергей Суменович — доктор экономических наук, профессор, кафедра математических методов и цифровых технологий, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: ovanesyanss@bgu.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Milena V. Shitova — Graduate Student, Direction of Training: Applied Informatics, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: shitova_1998@list.ru.

Sergey S. Ovanesyanyan — D.Sc. in Economics, Professor, Department of Mathematical Methods and Digital Technology, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: ovanesyanss@bgu.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Шитова М.В. Структура системы поддержки принятия решений при разработке программных продуктов / М.В. Шитова, С.С. Ованесян. — DOI 10.17150/2713-1734.2021.3(4).258-269 // System Analysis & Mathematical Modeling. — 2021. — Т. 3, № 4. — С. 258–269.

FOR CITATION

Shitova M.V., Ovanesyanyan S.S. Structure of the Decision Support System in the Development of Software Products. *System Analysis & Mathematical Modeling*, 2021, vol. 3, no. 4, pp. 258–269. (In Russian). DOI: 10.17150/2713-1734.2021.3(4).258-269.