

УДК 004.91

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОГО УЧЕТА ЛЕСОСЕЧНОГО
ФОНДА****Иванов Сергей Александрович,**

кандидат технических наук, доцент,

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Благодатнов Владислав Леонидович,

студент 4-го курса обучения,

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Иванов Максим Александрович,

Студент 2-го курса обучения,

Астраханский Государственный Технический Университет

Аннотация

Материально-денежная оценка (МДО) – это процесс, в ходе которого определяется стоимость древесины на определенном участке лесного фонда. Цель данной статьи заключается в проектировании информационной системы, позволяющей быстро и точно производить расчеты материально-денежной оценки лесосечного фонда, которая также сможет формировать отчет для специалиста без лишних затрат времени. В рамках функционального проектирования предложены контекстная диаграмма и ее декомпозиция, диаграммы классов, вариантов использования и последовательностей действий (прецедентов «Провести расчет перечетной ведомости», «Провести расчет МДО»).

Ключевые слова: автоматизация расчета МДО, функциональное моделирование, UML-диаграммы.

**FUNCTIONAL DESIGN OF THE INFORMATION SYSTEM FOR MATERIAL
AND MONETARY ACCOUNTING OF THE FORESTRY FUND****Ivanov Sergey Alexandrovich,**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirova

kemsit@mail.ru

Blagodatnov Vladislav Leonidovich,

4th year student,

Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirova

Ivanov Maksim Aleksandrovich,

2th year student,

Astrakhan State Technical University

Maksfire2001@mail.ru

ABSTRACT

Material and monetary assessment (MMA) is a process during which the cost of timber in a certain area of the forest fund is determined. The purpose of this article is to design an information system that allows for quick and accurate calculations of the material and monetary assessment of the forest fund, which will also be able to generate a report for a specialist without wasting time. Within the framework of the functional design, a context diagram and its decomposition, class diagrams, use cases and sequences of actions (precedents "Calculate the inventory list", "Calculate MMA") are proposed.

Keywords: automation of MDO calculation, functional modeling, UML diagrams.

Для разработки информационной системы, которая автоматизирует выполнение задачи материально-денежной оценки (МДО) лесосечного фонда, были выделены следующие процессы:

1. Работа с перечетной ведомостью:
 - удобный для пользователя ввод значений;
 - получение результатов.
2. Дальнейший расчет МДО на основе данных из перечетной ведомости:
 - перевод значений из перечетной ведомости;
 - получение результатов.
3. Формирование отчетов:
 - формирование отчета перечетной ведомости;
 - формирование отчета по МДО.

Началом деятельности является ввод данных в перечетную ведомость, а её итогом – получение отчетных данных в удобном формате, готовом к печати.

Процесс функционального проектирования проводился в приложении RAMUS [1]. Процесс работы представлен в виде контекстной диаграммы (Рис. 1).

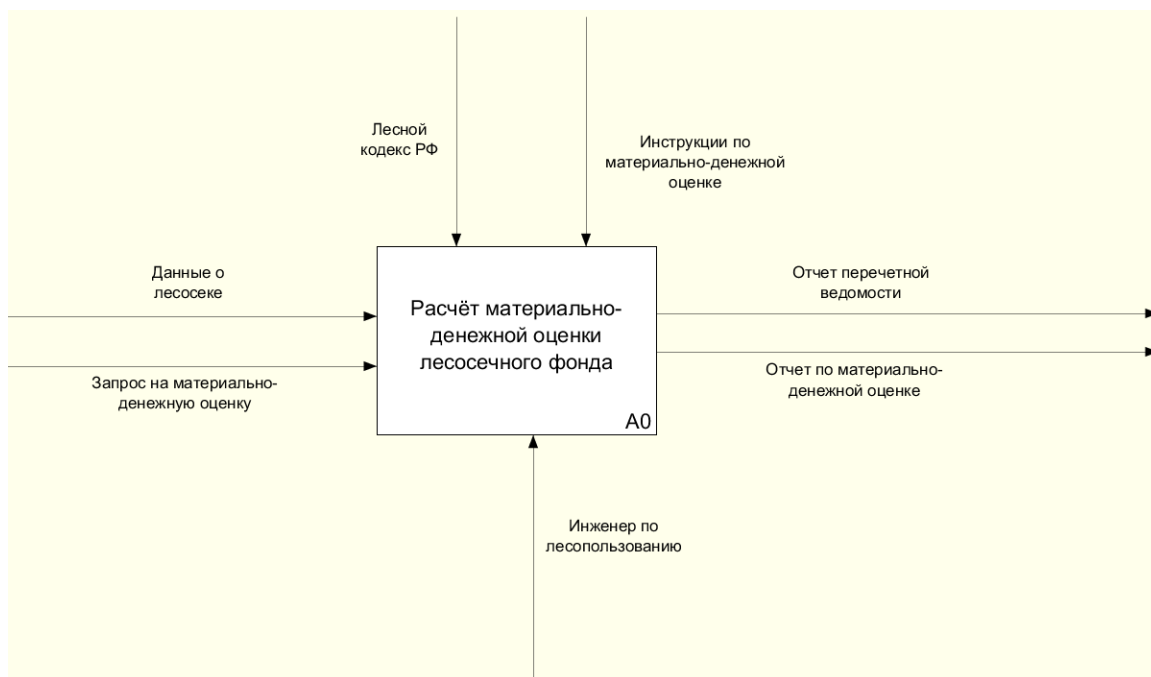


Рис. 1. Контекстная диаграмма материально-денежной оценки.

Данную деятельность можно разбить на четыре процесса, которые необходимо реализовать внутри информационной системы [2] (Рис. 2):

1. расчет данных перечетной ведомости;
2. составление отчета перечетной ведомости;
3. расчет данных материально-денежной оценки;
4. составление отчета по материально-денежной оценке.

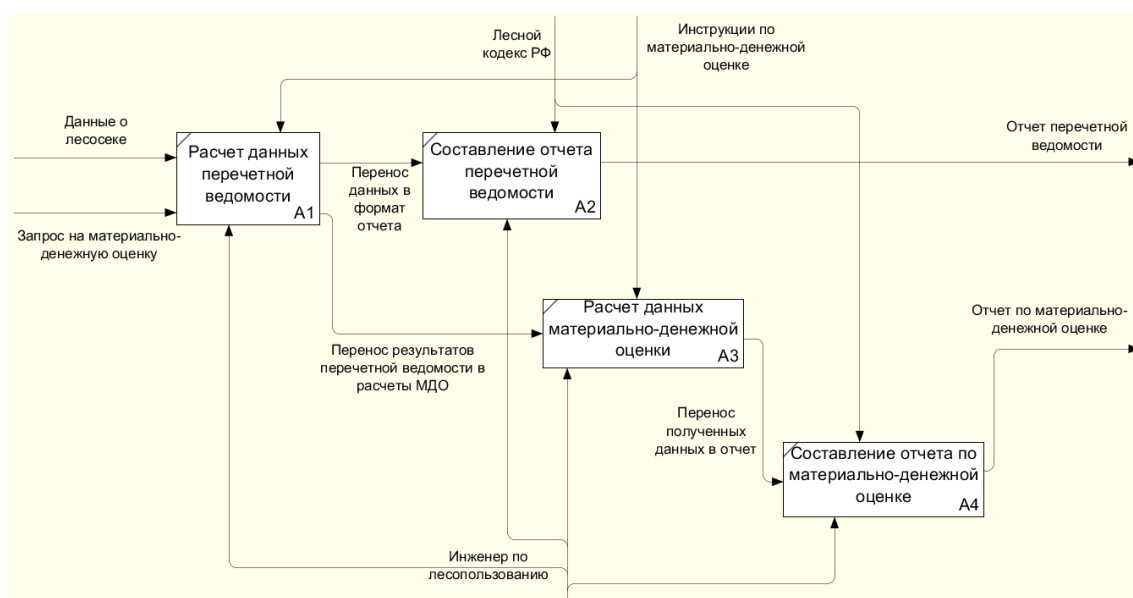


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции контекстной диаграммы.

Процесс расчета данных перечетной ведомости.

Во время данного процесса пользователю нужно будет внести данные о лесосеки, которые он получает в ходе своей работы, либо же от своего управления. После введения данных в форму похожу на таблицу будут автоматически рассчитаны итоги перечетной ведомости.

Для составления отчета по перечетной ведомости пользователь сможет нажать на кнопку и его перенесет на форму с отчетом. В отчет автоматически будут подставлены данные из формы перечетной ведомости и пользователю останется только отправить

данный отчет на печать или при надобности скопировать его в Microsoft Excel для более подробного отчета.

Чтобы осуществить расчет данных материально-денежной оценки рабочему просто нужно будет нажать соответствующую кнопку в форме перечетной ведомости, которая перенесет его в форму расчета МДО, где автоматически будут подставлены нужные значения и сформированы итоги материально-денежной оценки.

Далее аналогично предыдущему отчету строится отчет по материально-денежной оценке. При нажатии на кнопку произойдет переход в форму с отчетом, куда автоматически будут подставлены необходимые данные.

Благодаря диаграмме классов можно определить состав и структуры данных, которые будут храниться в объектах определенного класса и также можем определить связи между ними [3] (Рис. 3, табл. 1).

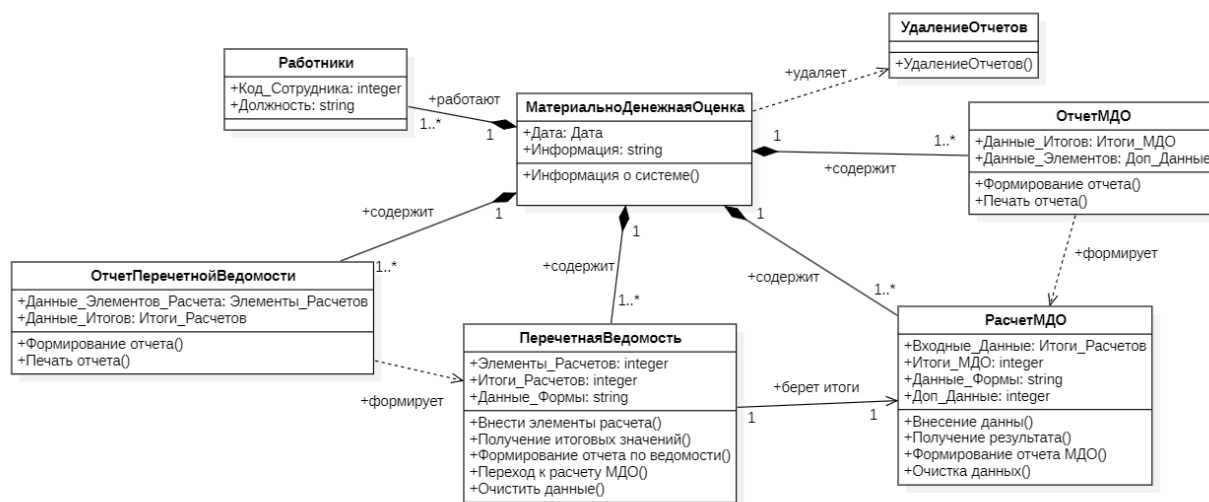


Рис. 3. Диаграмма классов.

Таблица 1. Описание составленной диаграммы классов

Связь	Тип связи	Класс	Объяснение	
1	Работают	Композиция	МатериальноДенежнаяОценка Работники	Если уничтожить объект МатериальноДенежнаяОценка, то также будет уничтожен объект Работники
2	Содержит	Композиция	МатериальноДенежнаяОценка ОтчетПеречетнойВедомости	Если уничтожить объект МатериальноДенежнаяОценка, то также будет уничтожен объект ОтчетПеречетнойВедомости
3	Содержит	Композиция	МатериальноДенежнаяОценка ПеречетнаяВедомость	Если уничтожить объект МатериальноДенежнаяОценка, то также будет уничтожен объект ПеречетнаяВедомость
4	Содержит	Композиция	МатериальноДенежнаяОценка РасчетМДО	Если уничтожить объект МатериальноДенежнаяОценка, то также будет уничтожен объект РасчетМДО
5	Содержит	Композиция	МатериальноДенежнаяОценка ОтчетМДО	Если уничтожить объект МатериальноДенежнаяОценка,

				то также будет уничтожен объект ОтчетМДО
6	Удаляет	Зависимость	УдалениеОтчетов МатериальноДенежнаяОценка	Чтобы выполнить данную операцию, класс УдалениеОтчетов использует класс МатериальноДенежнаяОценка
7	Формирует	Зависимость	ПеречетнаяВедомость ОтчетПеречетнойВедомости	Изменение класса ПеречетнаяВедомость повлечет за собой изменение класса ОтчетПеречетнойВедомости
8	Формирует	Зависимость	РасчетМДО ОтчетМДО	Изменение класса РасчетМДО повлечет за собой изменение класса ОтчетМДО
9	Берет итоги	Ассоциация	РасчетМДО ПеречетнаяВедомость	Класс РасчетМДО пользуется функционалом класса ПеречетнаяВедомость и получает из него определенные данные

Диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram) представляет из себя один из основных и самых популярных вариантов для моделирования и анализа информационных систем [5, 6]. Благодаря ей можно наглядно представить взаимодействие между актерами (пользователями системы) и системой, их взаимодействие в рамках определенных сценариев использования.

Одно из главных преимуществ диаграмм вариантов использования – это их простота и понятность. С помощью данных диаграмм можно легко описать функциональные требования к системе, без углубления в детали.

Необходимо отметить, что диаграммы вариантов использования предоставляют разработчику возможность выявить потенциальные проблемы и способы улучшения ИС ещё на этапе проектирования. Они также могут быть использованы для последующих тестов системы благодаря тому, что они определяют ожидаемое поведение системы от пользователей.

Исходя из перечисленного выше, эти диаграммы являются важным инструментом в процессе проектирования и разработки информационных систем, обеспечивая простоту и наглядность в анализе требований к ИС.

Беря во внимание задачу разрабатываемой информационной системы, можно выделить её актёра (пользователя) – это работник (инженер по лесопользованию).

На основании требований к задаче, которую будет выполнять информационная система, выделяем следующие варианты использования:

1. «Войти в систему», имеет расширения:
 - «Верный пароль»;
 - «Неверный пароль»;
2. «Провести расчет перечетной ведомости», включает в себя:
 - «Сформировать отчет перечетной ведомости»;
3. «Провести расчет МДО», включает в себя:
 - «Провести расчет перечетной ведомости»;
 - «Сформировать отчет МДО»;

4. «Просмотреть отчет по МДО», имеет расширение:
 - «Печать отчета»;
5. «Просмотреть отчет по перечетной ведомости», имеет расширение:

«Печать отчета».

Исходя из выделенных актера и вариантов использования (прецедентов), можно спроектировать диаграмму вариантов использования, которая будет отображать пользовательское взаимодействие с информационной системой [4] (Рис. 4).

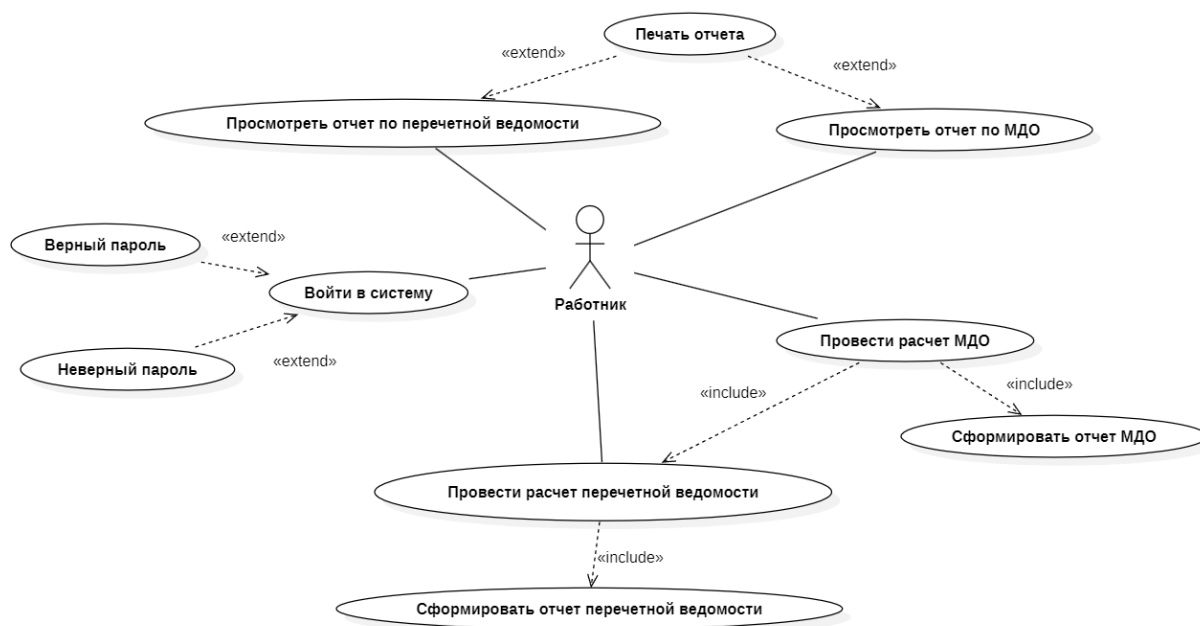


Рис. 4. Диаграмма вариантов использования.

Диаграммы последовательности действий (interaction diagrams) – это диаграммы, которые наглядно описывают последовательность действий при выполнении конкретной задачи в информационной системе. На диаграммах показаны объекты и сообщения, которыми они обмениваются в течении конкретного прецедента.

Данный тип диаграмм детально описывает каждый шаг выполнения какой-то операции внутри информационной системы. Это позволяет интуитивно понимать, как проходит каждый разобранный в проектировании процесс, упрощая процесс анализа.

Для начала необходимо разработать диаграмму последовательности действий для прецедента «Провести расчет перечетной ведомости» (Рис. 5), он состоит из следующей последовательности сообщений (Табл. 2).

Таблица 2. Описание действий прецедента «Провести расчет перечетной ведомости»

№ сообщения	Отправитель сообщения	Получатель сообщения	Название
1	Работник	Расчет перечетной ведомости	Расчет перечетной ведомости
2	Расчет перечетной ведомости	Форма ввода данных	Ввод данных
3	Данные лесосеки	Форма ввода данных	Предоставление данных
4	Форма ввода данных	Работник	Получение итогов расчета
5	Форма ввода данных	Форма обновления отчета	Обновление отчета

6	Работник	Форма обновления отчета	Проверка данных отчета
7	Форма обновления отчета	Сохранение отчета	Сохранение отчета
8	Форма обновления отчета	Работник	Использование отчета

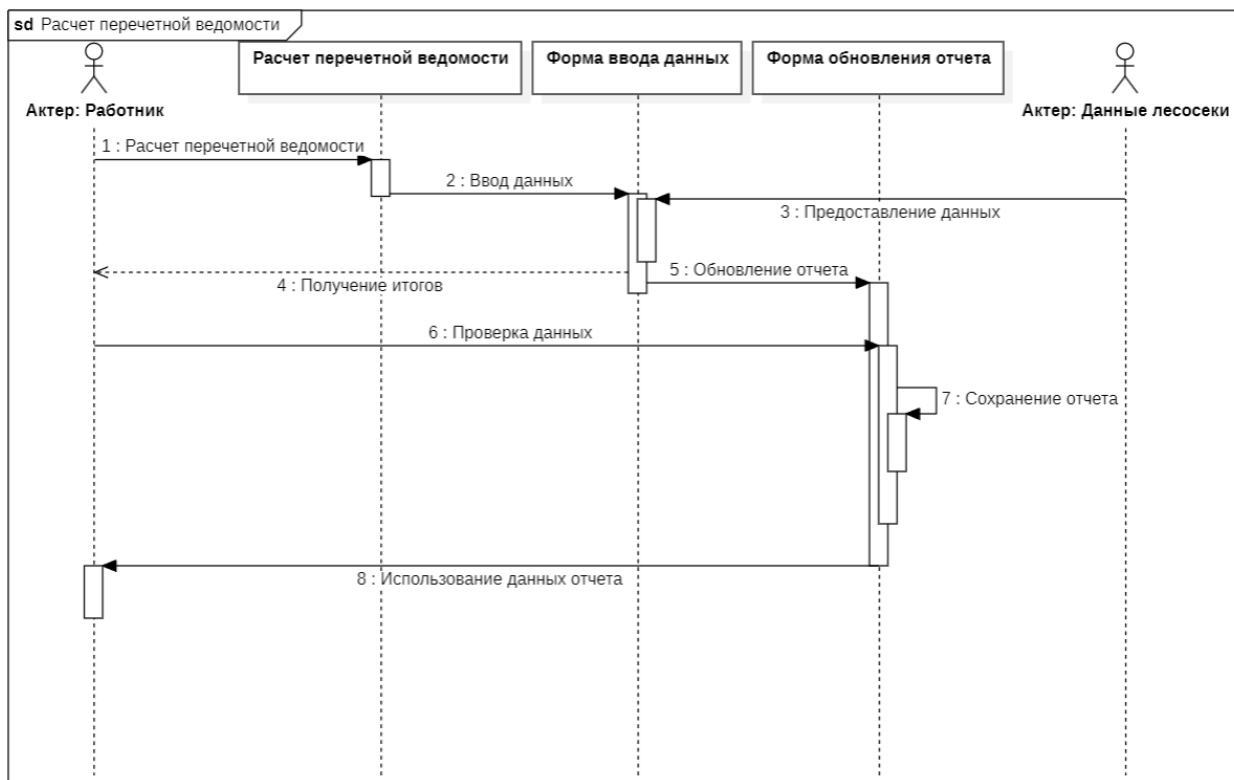


Рис. 5. Диаграмма последовательности действий прецедента «Провести расчет перечетной ведомости».

Далее будет построена диаграмма последовательности действий [7] для прецедента «Провести расчет МДО» (Рис. 6), она состоит из следующей последовательности сообщений (Табл. 3).

Таблица 3. Описание действий прецедента «Провести расчет МДО»

№ сообщения	Отправитель сообщения	Получатель сообщения	Название
1	Работник	Расчет МДО	Расчет МДО
2	Расчет МДО	Форма ввода данных	Ввод данных
3	Перечетная ведомость	Форма ввода данных	Предоставление данных
4	Форма ввода данных	Работник	Получение итогов расчета
5	Форма ввода данных	Форма обновления отчета	Обновление отчета
6	Работник	Форма обновления отчета	Проверка данных отчета
7	Форма обновления отчета	Сохранение отчета	Сохранение отчета

8	Форма обновления отчета	Печать	Печать
9	Печать	Работник	Использование отчета в работе

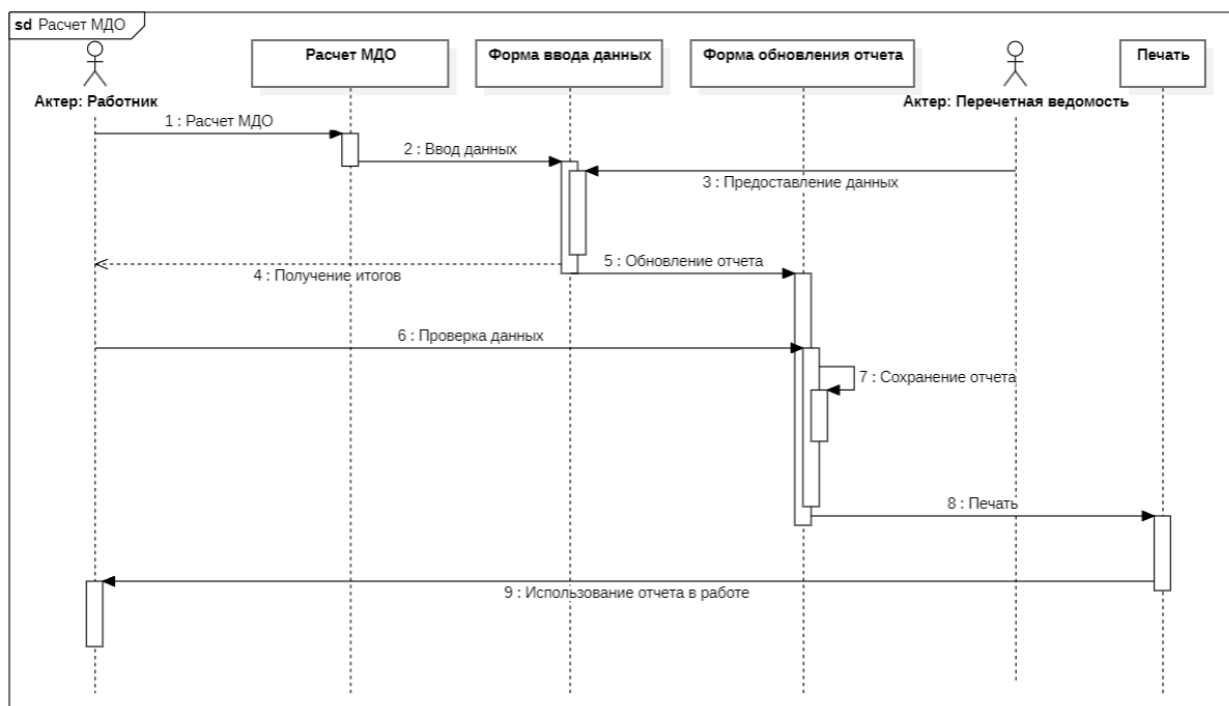


Рисунок 6. Диаграмма последовательности действий прецедента «Провести расчет МДО».

Список литературы:

1. Перспективы развития цифрового общества в современных условиях / С. В. Удахина, А. С. Ушакова, Д. Е. Федорова [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2019. – 78 с.
2. Таюрская, И. С. Проектирование информационных систем : Учебно-методическое пособие для подготовки студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / И. С. Таюрская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2022. – 153 с.
3. Скоба, А. Н. Проектирование объектно-ориентированной модели данных строительной компании с использованием языка UML / А. Н. Скоба, М. М. Хашиева // Аллея науки. – 2019. – Т. 3, № 6(33). – С. 840-846.
4. Егоров, Я. С. Использование инструментов UML и шаблонов проектирования J2EE для построения систем дистанционного обучения : специальность 05.13.18 "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Егоров Ярослав Сергеевич. – Москва, 2007. – 142 с.
5. Лакизо, П. Ю. Разработка диаграммы вариантов использования программного средства / П. Ю. Лакизо // Новые информационные технологии в телекоммуникациях и почтовой связи. – 2021. – № 1. – С. 102-103.

6. Грибова, Е. В. Диаграмма вариантов использования для разработки программного обеспечения / Е. В. Грибова, А. В. Свищев // Моя профессиональная карьера. – 2024. – Т. 2, № 60. – С. 106-109.
7. Кульгаева, Н. С. Алгоритм формирования диаграммы последовательности действий на основе спецификаций инфологической модели предметной задачи / Н. С. Кульгаева, А. Г. Гаврилов // Приднепровский научный вестник. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 72-81.

References:

1. Prospects for the development of a digital society in modern conditions / S. V. Udakhina, A. S. Ushakova, D. E. Fedorova [et al.]. – St. Petersburg : St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, 2019. – 78 p.
2. Tayurskaya, I. S. Designing information systems : An educational and methodological guide for the preparation of students studying in the direction of 09.03.03 Applied Informatics / I. S. Tayurskaya. – St. Petersburg : St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, 2022. – 153 p.
3. Skoba, A. N. Designing an object-oriented data model of an IP of a construction company using the UML language / A. N. Skoba, M. M. Hashieva // Alley of Science. – 2019. – Vol. 3, No. 6(33). – pp. 840-846.
4. Egorov, Ya. S. Using UML tools and J2EE design patterns for building distance learning systems : specialty 05.13.18 "Mathematical modeling, numerical methods and software packages": dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Egorov Yaroslav Sergeevich. – Moscow, 2007. – 142 p.
5. Lakiso, P. Yu. Development of a diagram of software use cases / P. Yu. Lakiso // New information technologies in telecommunications and postal communications. – 2021. – No. 1. – pp. 102-103.
6. Gribova, E. V. Diagram of use cases for software development / E. V. Gribova, A.V. Svishchev // My professional career. - 2024. – Vol. 2, No. 60. – pp. 106-109.
7. Kulgaeva, N. S. Algorithm for forming a sequence diagram based on the specifications of an infological model of a subject problem / N. S. Kulgaeva, A. G. Gavriloв // Pridneprovsky Scientific Bulletin. – 2023. – Vol. 6, No. 2. – S. 72-81.