

УДК 004.42

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО РОБОТА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ DIRECTUM**

**Ф. Ф. Иванов, К. Г. Семенов**

Сургутский государственный университет, 628400, г. Сургут, пр-т. Ленина, 1  
E-mail: iff777@yandex.ru, SemenovK@mail.ru

В статье рассмотрена реализация модели программного робота в системе управления документами DIRECTUM. Данная реализация показала возможность осуществлять автоматизацию бизнес-процессов документооборота, посредством внесения в платформу системы управления документами функциональности, обеспечивающей подход к работе с системой документооборота по подобию человека. Для робота реализовано множество правил, которые осуществляют прикладную функциональность, взаимодействуя с системой документооборота.

*Ключевые слова: программный робот, модель, предметно-ориентированное программирование, система управления документами, СУД DIRECTUM*

© Иванов Ф. Ф., Семенов К. Г., 2020

---

### **Введение**

Робот — автоматическое устройство, созданное по аналогии с живым организмом, предназначенное для осуществления производственных и других операций, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире от датчиков. Робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Внешний вид и конструкция современных роботов могут быть весьма разнообразными.

Программный робот, или бот — специальная программа, выполняющая автоматически и/или по заданному расписанию какие-либо действия через те же интерфейсы, что и обычный пользователь программных систем [1].

Robotic Process Automation (or RPA) — новая технология автоматизации бизнес-процессов, базирующаяся на использовании программных роботов (software robots) и искусственного интеллекта (artificial intelligence).

Программный робот — это программа, которая имитирует действия человека, взаимодействуя с интерфейсом информационной системы, например, оформление заявки. При этом программный робот взаимодействует с пользовательским интерфейсом точно так же, как человек.

Программный робот, это организационный и программный объект, действующий в среде информационных систем управления предприятием и выполняющий ответственную работу за человека или вместе с ним [2].

Хочется отметить, что основное отличие робота от других автоматических устройств - это выполнение операций в «человеческом» стиле, то есть прототипом выполняемых действий робота являются человеческие действия. Это касается как электронно-механических устройств, так и чисто «виртуальных» устройств, таких как программные роботы, у которых даже нет отдаленного подобия «руки» либо каких внешних признаков, в которых бы обнаруживалось «человекоподобие».

На основании этого можно сформулировать еще одно определение робота: «Программный робот-это программа, способная заменить человека-пользователя полностью или частично во всей автоматизированной системе или в её выделенной части».

## Общие требования к созданию новой компоненты «робота» системы DIRECTUM

Список терминов:

1. Работа – работа, выполняемая «роботом».

2. Задача – это прикладной объект системы DIRECTUM. Он описывает бизнес-логику в карте маршрута и управляет жизненным циклом созданных бизнес-процессов (экземпляров) от момента старта до момента завершения. Необходимым свойством описания задачи является связь с заданием, которая задает систему адресации и позволяет проектировать карты маршрута в соответствии с поддерживаемой в прикладном решении организационной структурой.

3. Задание – это объект системы DIRECTUM. Он предназначен для учета заданий и описывает способ их распределения по исполнителям, с учетом организационной структуры предприятия.

4. ТМ – типовой маршрут, это совокупность значений свойств задачи и схемы маршрута, описывающая какое-либо типовое взаимодействие между сотрудниками и предназначенная для многократного использования [3, 4].

5. iRobot – новый объект системы, реализующий функциональность робота (в текущей реализации прототипа - объект системы DIRECTUM “Задача”).

Робот в системе DIRECTUM представляет собой фоновый процесс. Задача – это объект системы DIRECTUM, предназначенный для автоматизации деловых процессов организации. В объекте системы "Задача" содержится информация о работах, которые необходимо выполнить и задается порядок их выполнения, а также информация о пользователях, которые будут выполнять эти работы. В рамках задачи может быть создано множество заданий. Задание – работа в пределах задачи, которую необходимо выполнить одному исполнителю задачи. Задания создаются автоматически в ходе обработки маршрутов «задач».

Робот в системе DIRECTUM в описываемой модели однозначно идентифицируется пользователем. Назначение (роль) робота в данной модели – это робот-помощник конкретного сотрудника. При этом в системе DIRECTUM для одного пользователя может работать один робот. Для модели в DIRECTUM может присутствовать два вида робота:

1. Личный – это робот, который работает от пользователя, соответствующего конкретному сотруднику предприятия.

2. Обезличенный (системный) – это робот, который работает от пользователя с административными правами.

Полномочия личного робота определяются уровнем прав пользователя в системе DIRECTUM. Действия робота нет необходимости отличать от действий пользователя.

Варианты запуска робота:

1. «Личного» робота может запустить только пользователь, от которого будет олицетворен робот, и он сможет запустить только одного робота.

2. Обезличенного робота может запустить любой пользователь с административными правами.

Принцип работы робота можно представить следующим образом.

Основным этапом выполнения любой работы является начальное время и условия выполнения (инициализации и старта программы, в нашем случае). Для их определения или иной функциональности (запуска определенных программ с заранее определенными параметрами), необходимо обратиться к «прототипу робота» - человеку, «сотруднику предприятия на производстве».

На производстве сотрудник предприятия выполняет различные действия, работы. Эти действия определены, как правило, его должностными обязанностями, они же сведены в его должностную инструкцию. На основе должностных обязанностей сотрудник предприятия самостоятельно, либо при помощи руководителя, формирует план работ на какой-нибудь период. Этот план определяет сроки выполнения работ, а также условия для их выполнения (параметры выполнения).

Сотрудник предприятия в производственном процессе руководствуется выдаваемыми оперативными заданиями. Это значит, что любая работа инициируется информацией, поступающей от руководителя работнику.

Для робота необходимо определить два варианта создания условий для начала выполнения тех либо иных действий. Этими вариантами будут 1)инициализация действий по расписанию и 2)инициализация по обрабатываемым роботом входящих сообщений. Расписания действий, иначе, планировщик заданий, широко распространен во многих прикладных бизнес-системах. Обработка входящих сообщений в прикладной информационной системе предприятия должна быть реализована не только на взаимодействие между пользователями, но и между пользователями и системой.

В системе DIRECTUM на уровне базового функционала реализован механизм ЗЗУ (задачи, задания, уведомления). Данный механизм является основным для осуществления взаимодействия пользователя с системой DIRECTUM. Этот механизм выгодно использовать для реализации запуска робота от входящих сообщений.

Варианты инициализации выполняемой работы роботом:

1. План (список) работ по расписанию. Прототипом этого варианта может являться планировщик заданий в Windows.

2. Инициализация по анализу задач, заданий, уведомлений пользователя. Прототипом для реализации, могут являться правила обработки писем в Outlook. При этом «личный» робот может выполнять только задания своего пользователя или по механизму «замещения». Обезличенный пользователь сможет выполнять любые задания в системе DIRECTUM.

Функциональность действий робота в системе DIRECTUM выгодно осуществить посредством старта задачи по типовому маршруту. Немаловажное отличие от выполнения аналогичной функции пользователем вручную - это то, что задач может,

быть инициировано множество и по различным условиям. Задачи будут выполняться одновременно, так как механизм в системе DIRECTUM является асинхронным.

Логика задачи определяется логикой типового маршрута (ТМ). Технология разработки ТМ в DIRECTUM хорошо отработана и позволит реализовать любую функциональность.

Предполагаемые требования, предъявляемые к роботу:

1. Может иметь срок жизни: ограниченный ( с ... по ... ) или неограниченный.
2. Может иметь график работы.
3. Своего робота пользователь может запустить или остановить в любой момент.
4. Пользователь может настроить функциональность своего робота путем замены «правил инициализаций» выбором из predetermined (из справочника).
5. Варианты «правил инициализаций и функциональности выполняемых действий» создаются программистом по техническому заданию.
6. ТМ для задачи, выполняемой роботом, может быть из состава уже реализованных в рамках тех либо иных бизнес-процессов, так и специально разработанные под робота для осуществления той или иной функциональности выполняемой работы.
7. Пользователь также должен иметь полную возможность выполнить ряд действий вручную в системе, независимо от робота.

## Описание модели программного робота

На рис. 1 изображена диаграмма контекста программного робота в системе DIRECTUM. Данная модель показывает, что робот является частью системы DIRECTUM. Пользователь имеет возможность управлять роботом. В функции управления роботом входит возможность запустить и остановить робота в любой момент, тем самым передавая ему определенные обязанности, либо возвращая их себе.

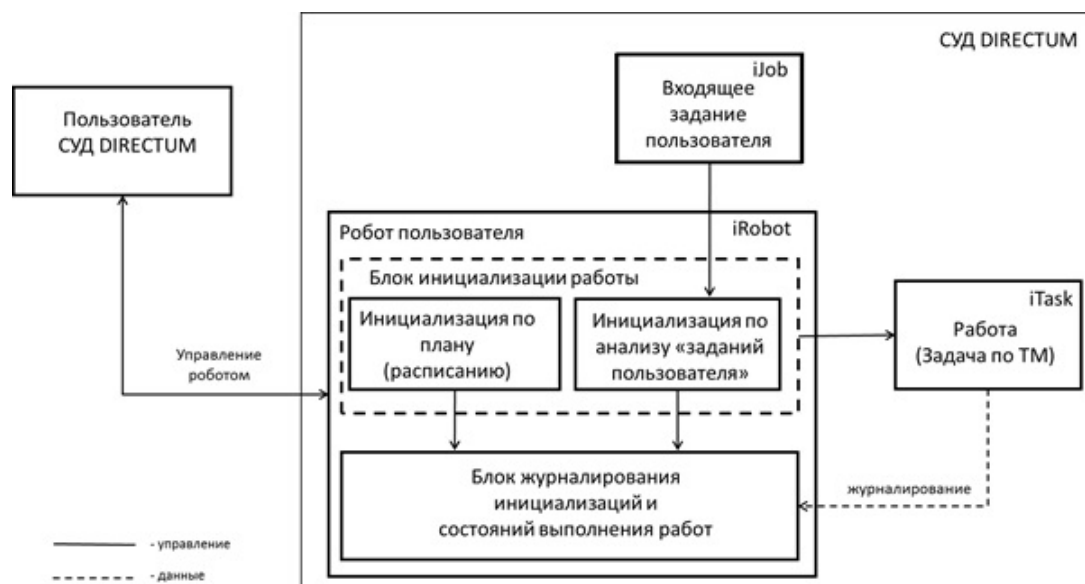


Рис. 1. Диаграмма контекста программного робота в системе DIRECTUM

Также пользователь может изменять настройку робота, добавляя либо удаляя определённые планы работ, с заложенной в них функциональностью.

Обработка входящих заданий осуществляется посредством обработки правил анализа «заданий пользователя». Правила также могут добавляться либо удаляться пользователем из настроек робота.

Данные функции управления роботом представлены на UML диаграмме взаимодействия (рис.2).

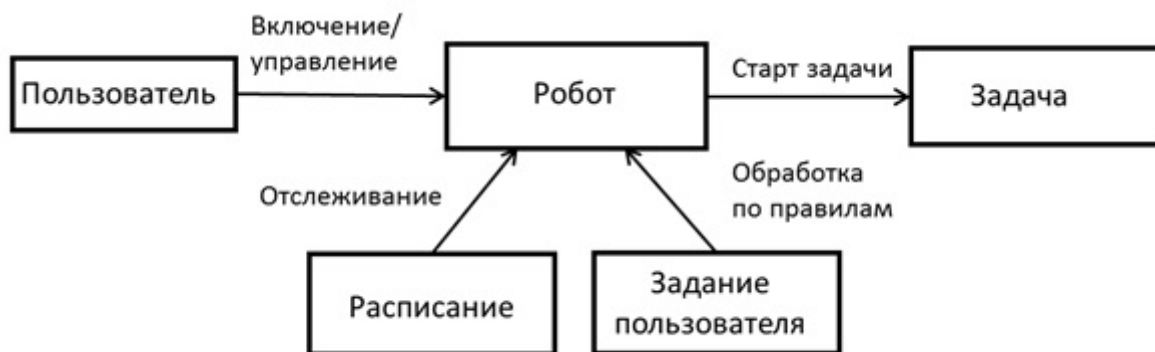


Рис. 2. UML диаграмма взаимодействия программного робота

Выполнение роботом действий расписания либо правил осуществляется посредством задачи, выполняемой по типовому маршруту. Использование задачи дает преимущество асинхронности выполнения действий.



Рис. 3. UML диаграмма состояний программного робота в системе

На рис.3 изображена UML диаграмма состояний программного робота в системе DIRECTUM. Данная диаграмма показывает, что робот будет находиться в состоянии

ожидания, пока не возникнет момент времени, удовлетворяющий расписанию, либо придет входящее задание пользователю.

Далее произойдет определение параметров запуска функциональности на основе задачи по типовому маршруту и запуск задачи. После чего робот перейдет в режим ожидания очередного события, то есть запуска по расписанию либо запуска по входящим заданиям.

## Реализация программного робота в СУД DIRECTUM

На основании модели программного робота в СУД DIRECTUM [6], был реализован программный робот, предназначенный для реализации задач автоматизации в системе управления документами. Данный робот был полностью реализован на платформе ISBL (внутреннего языка программирования СУД DIRECTUM).

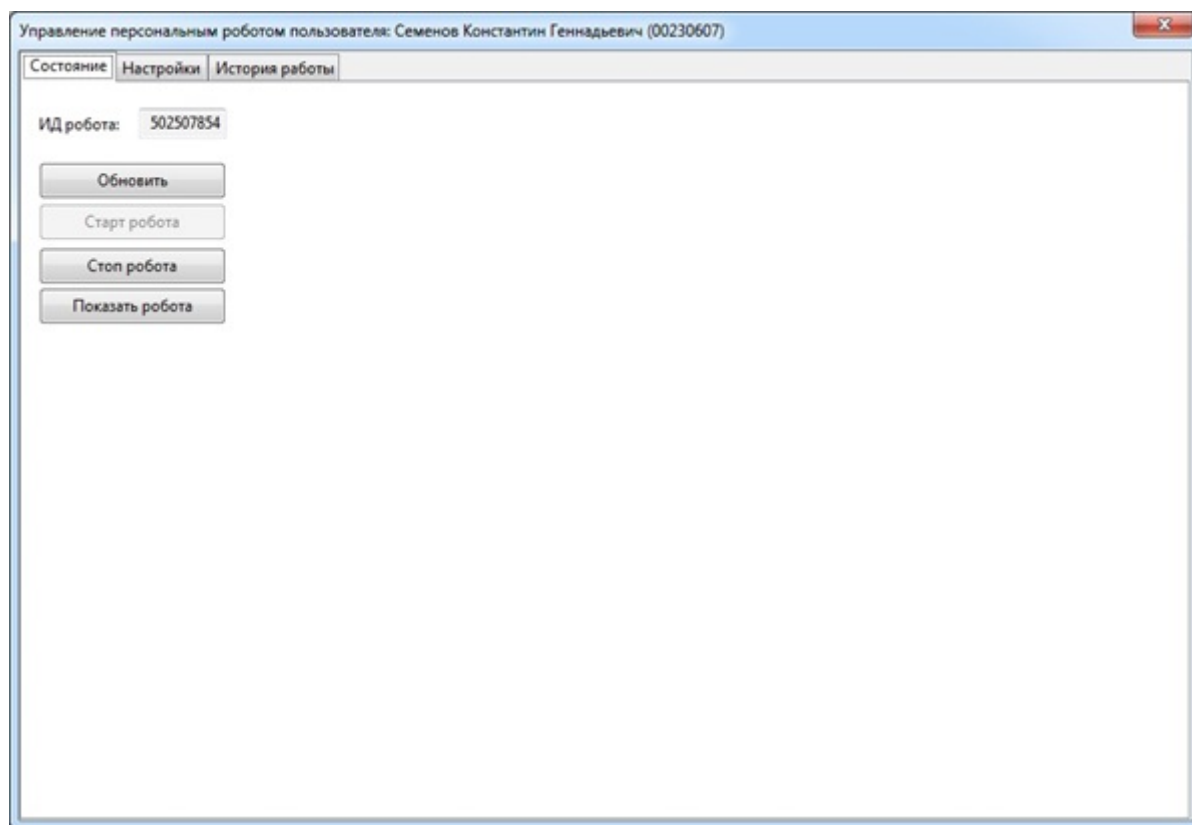


Рис. 4. Окно управления персональным роботом пользователя

На рис.4 изображено основное окно управления персональным роботом пользователя. На данной форме пользователем осуществляется управление своим «персональным роботом». В управление входит:

- запуск робота;
- остановка робота;
- настройка робота:
  - установка планировщика;
  - установка правил обработки заданий;
- контроль за работой робота.

Настройка робота осуществляется на закладке основного окна управления робота - «Настройки».

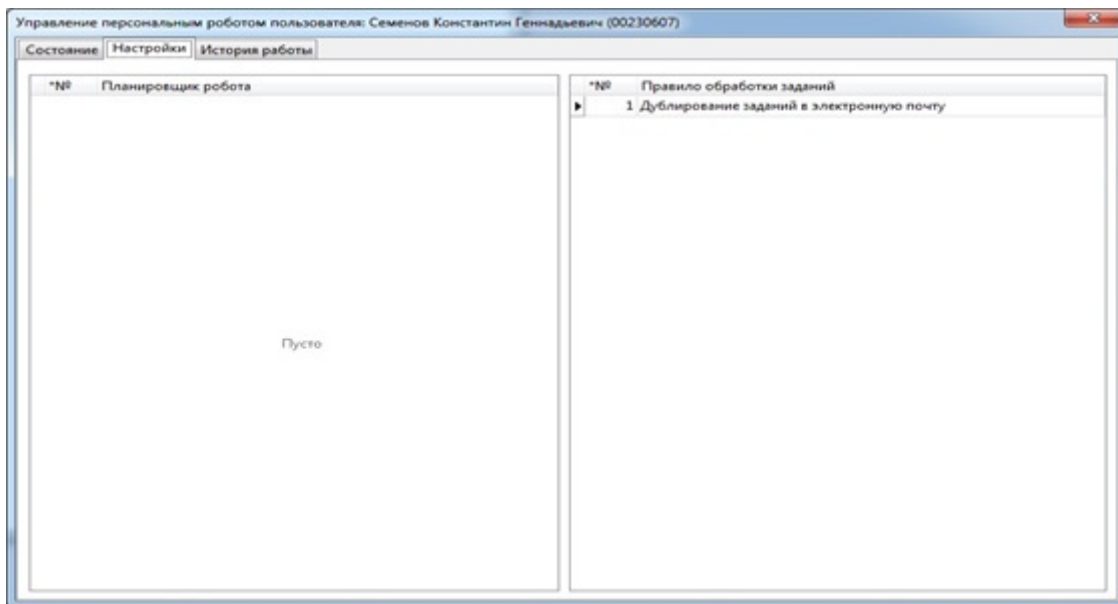


Рис. 5. Панель настроек робота

На рис. 5 показана панель настроек персонального робота, которая состоит из двух списков: «Планировщик робота» и «Правила обработки заданий».

В данные списки пользователь перед «запуском» имеет возможность внести набор правил, как для реализации функциональности по расписанию, так и для функциональности, инициируемой в зависимости от «входящих заданий» в СУД DIRECTUM. Выбранный набор правил определяет функциональность персонального робота конкретного пользователя СУД DIRECTUM.

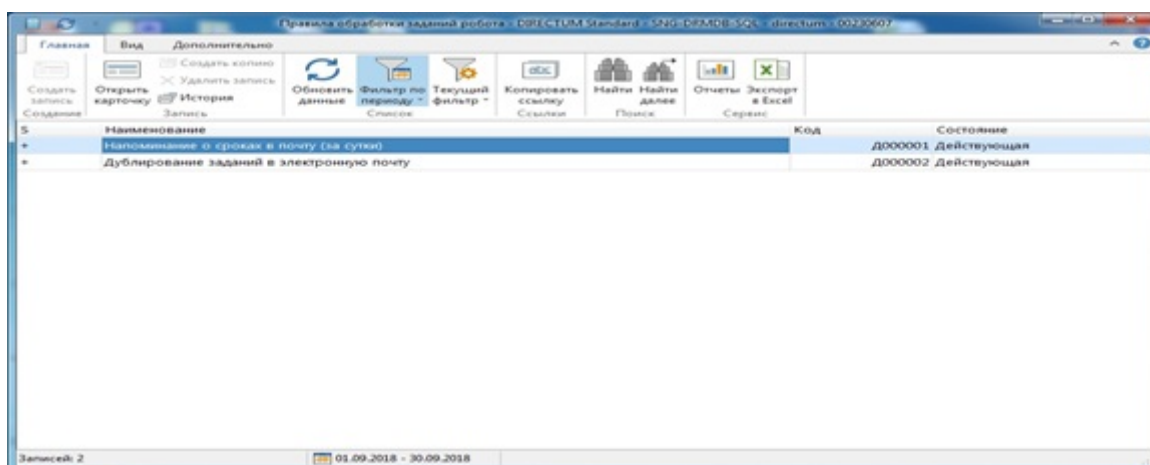


Рис. 6. Окно списка справочника «Правила обработки заданий робота»

На рис.6 представлен список справочника «Правила обработки заданий робота», в котором находятся доступные пользователю правила. Выбор правил для планировщика заданий робота осуществляется из справочника «Планировщик для робота».

На рис.7 представлена форма элемента справочника «Правила обработки заданий робота». Полями, которой являются:

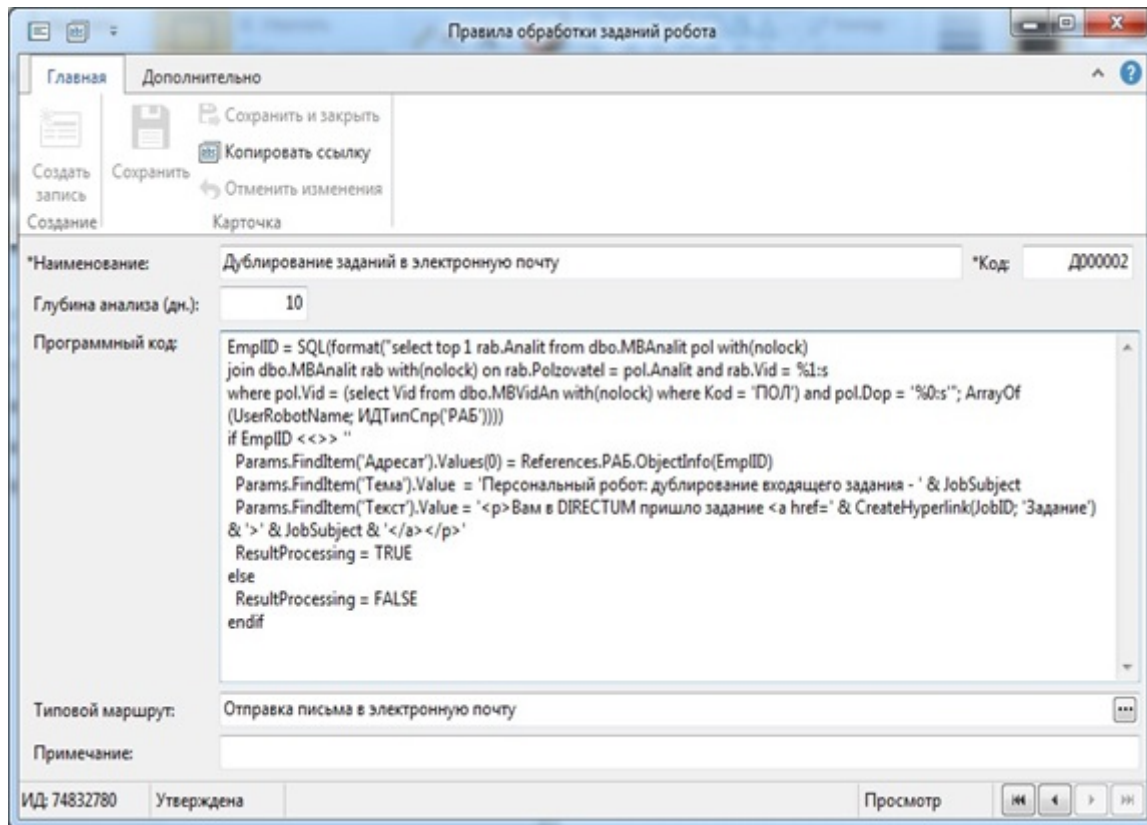


Рис. 7. Элемент справочника «Правила обработки заданий робота» - «Дублирование заданий в электронную почту»

- наименование;
- глубина анализа (дн.);
- программный код;
- типовой маршрут.

Наименование – названия элемента справочника.

Глубина анализа – этот параметр позволяет ограничить количество заданий пользователя, взятых для обработки в момент старта программного робота пользователя.

Программный код – это накладываемый в виде сформированных на языке ISBL инструкций фильтр на обрабатываемые задания и инструкции, которые позволяют задать необходимую функциональность обрабатываемого правила программным роботом.

Типовой маршрут – этот атрибут несет ссылку на «типовой маршрут», выполняющий функциональность обрабатываемого правила, а параметры запуска типового маршрута вычисляются «программным кодом».

Контроль работы робота пользователь может осуществлять посредством панели «история работы».

На рис. 8 изображена панель «история работы», где можно видеть основные состояния робота в хронологическом порядке: запуск, останов, обработка заданий и выполнение расписания планировщика заданий.

Основное окно управления персональным роботом находится в немодальном режиме, открытие и закрытие окна не приводит к останову или запуску процесса робота. Робот может быть запущен и находиться в фоновом режиме. Тем самым



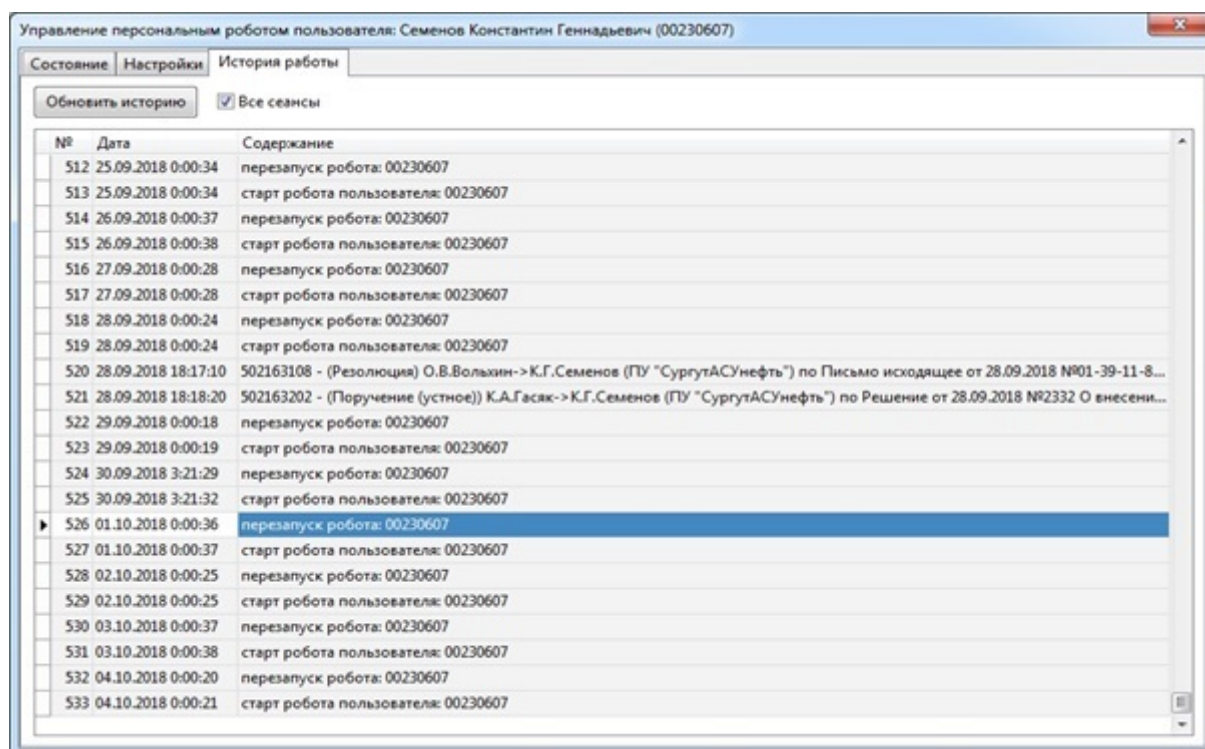


Рис. 8. Панель «История работы» окна управления роботом

окно управления роботом может быть вызвано только при необходимости изменить состояние робота, произвести его настройку, либо осуществить контроль за его работой.

На рис.9 изображен типовой маршрут реализующий функциональность процесса робота посредством задачи СУД DIRECTUM. Задача – робот пользователя может быть, только один для одного пользователя системы DIRECTUM.

Управление этой задачей осуществляется пользователем единолично через окно «Управление роботом пользователя». Типовой маршрут схематически отражает логику приведенной модели робота [6].

## Заключение

Для реализованной модели программного робота в системе DIRECTUM разработаны и применяются в производственной деятельности следующие прикладные правила:

- генерация пользователей;
- включение пользователей в группы пользователей;
- напоминание о сроках в почту за сутки;
- дублирование заданий в электронную почту;
- уведомление о готовности к выдаче документации.

Практическая реализация показала, что программный робот позволяет:

1. Выполнять функциональность пользователя в СУД DIRECTUM, используя правила бизнес-логики для выполнения четко заданных, повторяющихся функций и рабочих процессов точно так же, как это сделал бы человек.

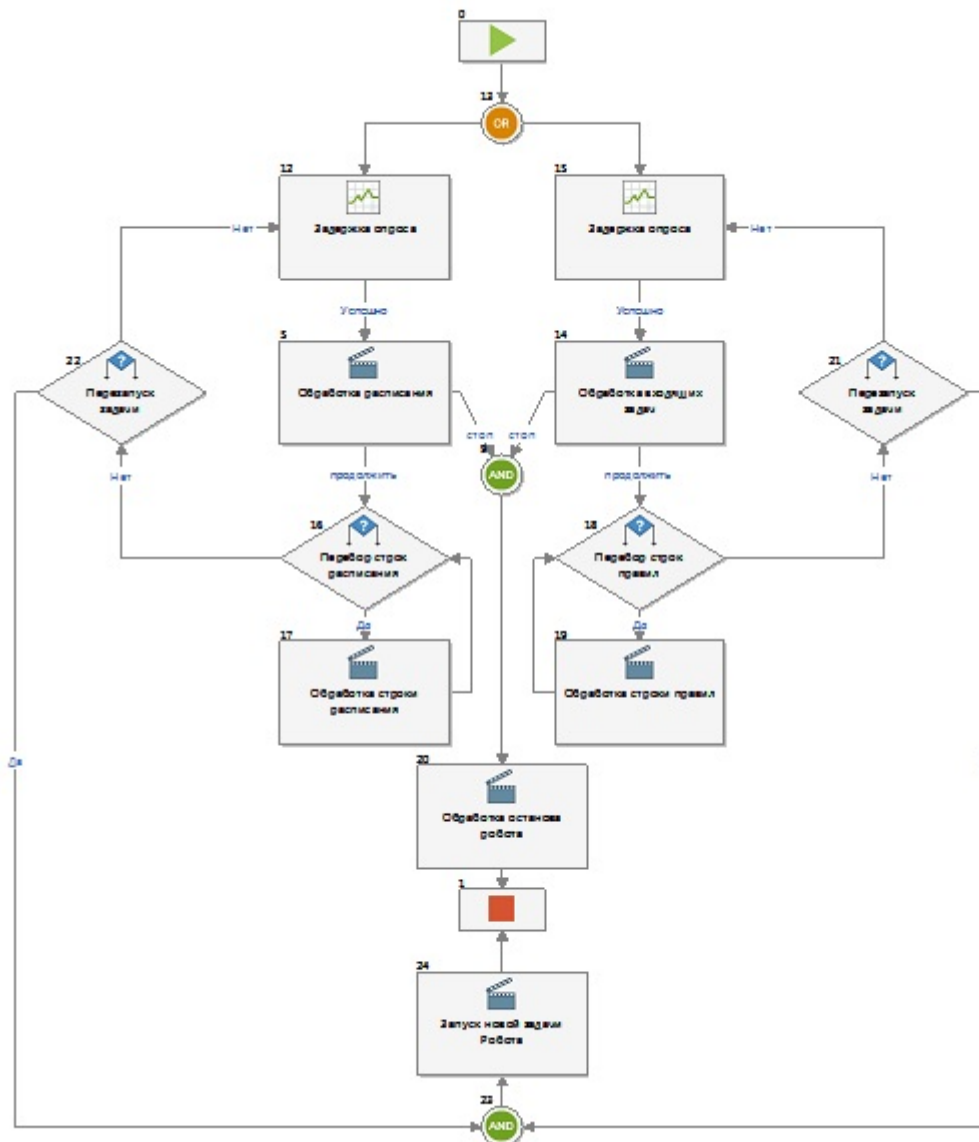


Рис. 9. Типовой маршрут процесса – задачи, реализующей функциональность робота

2. Робот пользователя сосуществует параллельно с пользователем, выполняя часть его обязанностей.

3. Робот пользователя снижает объем выполняемых действий сотрудника, и, тем самым, повышает производительность труда.

4. Трудоемкость реализации робота для конкретной функции пользователя не превышает объема изменений, вносимых в программное обеспечение для реализации функциональности бизнес-процесса в «классической реализации» и не потребует изменения (модификации) бизнес-процесса.

5. Использование данного программного робота позволяет исследовать бизнес-процесс на предмет избыточности и оптимальности. При этом для исследования нет необходимости изменять сам бизнес-процесс.

Представленная реализация программного робота в системе DIRECTUM выполнена посредством прикладного языка ISBL системы DIRECTUM. Реализация модели программного робота в системе управления документами DIRECTUM обеспечивает

автоматизацию бизнес-процессов документооборота, основанную на внесении в платформу системы новой функциональности по организации взаимодействия с этой системой по подобию человека. Применение программного робота сокращает рутинную работу, делает бизнес-процесс более контролируемым [5, 6].

## Список литературы/References

- [1] *Робот - статья из энциклопедии «Кругосвет»* [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/tehnologiya\\_i\\_promyshlennost/ROBOT.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/ROBOT.html) (дата обращения: 12.10.2019). [ *Robot - stat'ya iz entsiklopedii «Krugosvet»* [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/tehnologiya\\_i\\_promyshlennost/ROBOT.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/ROBOT.html) (data obrashcheniya: 12.10.2019)].
- [2] Гимранов Р. Д., *Инфо-роботы в архитектуре Digital Real-Time Enterprise*, SAP Форум 21.04.2016, ОАО «Сургутнефтегаз», М.. [Gimranov R. D., *Info-roboty v arkhitekture Digital Real-Time Enterprise*, SAP Forum 21.04.2016, ОАО «Surgutneftegaz», M.].
- [3] *Directum - korporativnaya sistema elektronnoy dokumentooborota* <http://www.directum.ru/315540.aspx> (data obrashcheniya: 15.11.2019).
- [4] *Система электронного документооборота и управления взаимодействием. Объектная модель IS-Builder*, Компания DIRECTUM, 2013, 597 с. [ *Sistema elektronnoy dokumentooborota i upravleniya vzaimodeystviyem. Ob'yektnaya model' IS-Builder*, Kompaniya DIRECTUM, 2013, 597 pp.].
- [5] *Удостоверение на рационализаторское предложение ОАО «Сургутнефтегаз» «Применение инфо-робота в системе управления документами DIRECTUM»*, №510 от 07.07.2017.
- [6] Иванов Ф. Ф., Семенов К. Г., «Модель программного робота в системе управления документами directum», *Вестник кибернетики*, 2017, №25(1). [Ivanov F. F., Semenov K. G., «Model' programmnoy roboty v sisteme upravleniya dokumentami directum», *Vestnik kibernetiki*, 2017, №25(1)].

## Список литературы (ГОСТ)

- [1] Робот - статья из энциклопедии «Кругосвет» [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/tehnologiya\\_i\\_promyshlennost/ROBOT.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/ROBOT.html) (дата обращения: 12.10.2019)
- [2] Гимранов Р. Д. Инфо-роботы в архитектуре Digital Real-Time Enterprise. SAP Форум 21.04.2016. М.: ОАО «Сургутнефтегаз»
- [3] Directum – корпоративная система электронного документооборота. <http://www.directum.ru/315540.aspx> (дата обращения: 15.11.2019)
- [4] Система электронного документооборота и управления взаимодействием. Объектная модель IS-Builder. Компания DIRECTUM, 2013. 597 с.
- [5] Удостоверение на рационализаторское предложение ОАО «Сургутнефтегаз» «Применение инфо-робота в системе управления документами DIRECTUM». №510 от 07.07.2017
- [6] Иванов Ф. Ф., Семенов К. Г. Модель программного робота в системе управления документами Directum // Вестник кибернетики. 2017. №25(1).

**Для цитирования:** Иванов Ф. Ф., Семенов К. Г. Реализация программного робота в системе управления документами Directum // *Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки*. 2020. Т. 30. № 1. С. 97-108. DOI: 10.26117/2079-6641-2020-30-1-97-108

**For citation:** Ivanov F. F., Semenov K. G. Implementation of the software robot in the Directum document management system, *Vestnik KRAUNC. Fiz.-mat. nauki*. 2020, **30**: 1, 97-108. DOI: 10.26117/2079-6641-2020-30-1-97-108

Поступила в редакцию / Original article submitted: 24.03.2020

DOI: 10.26117/2079-6641-2020-30-1-97-108

MSC 68

## **IMPLEMENTATION OF THE SOFTWARE ROBOT IN THE DIRECTUM DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM**

**F. F. Ivanov, K. G. Semenov**

Surgut State University, 628400, Surgut, Lenin st., 1, Russia

E-mail: iff777@yandex.ru, SemenovK@mail.ru

The article deals with the implementation of the software robot model in the document management system DIRECTUM. This implementation has shown the opportunity to automate the business processes of document circulation, by introducing the functionality of the document management system that provides approaches to working with the document system in the likeness of a person. For work, many rules are implemented that implement applied functionality, interacting with the document management system.

*Key words: software robot, model, subject-oriented programming, document management system, DIRECTUM.*

© Ivanov F. F., Semenov K. G., 2020