

На правах рукописи

Сатторов
Фаррух Эътиборович

**МЕТОД И АЛГОРИТМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ**

Специальность: 05.13.01 – Системный анализ, управление и
обработка информации

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Санкт-Петербург-2010

Работа выполнена в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина).

Научный руководитель –
доктор технических наук, профессор Падерно Павел Иосифович

Официальные оппоненты:
доктор технических наук, профессор Биденко Сергей Иванович
кандидат технических наук Раков Игорь Васильевич

Ведущая организация – Северо-Западная академия государственной службы

Защита диссертации состоится «___» _____ 2010 г. в _____ часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.238.07 Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) по адресу: 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан «___» _____ 2010 г.

Ученый секретарь
совета по защите докторских и
кандидатских диссертаций

Цехановский В.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы: По мере развития современных технологий и их массового использования наблюдается тенденция к объединению и глобализации систем обработки информации (СОИ), в связи, с чем возникают проблемы квалифицированной поддержки таких систем с учетом направления деятельности и специфики организаций. Активное развитие получили системы управления бизнес процессами, где основной акцент делается на решение функциональных задач и недостаточно учитывается уровень подготовки пользователей использующих информационные технологии.

С ростом числа элементов и усложнением структуры систем обработки информации происходят изменения в важности решения различных классов задач, возникает ряд проблем, связанных с оценкой качества функционирования систем с целью повышения их эффективности. Однако, несмотря на успехи, имеющиеся в работах по этой проблеме, многие вопросы, представляющие значительный интерес, остаются недостаточно проработанными. Основными недостатками известных способов обработки информации являются отсутствие эффективной модели регулирования возможностей пользователей в зависимости от уровня их подготовки.

Основное противоречие заключается в том, что при наличии большого числа информационно-программных средств, обеспечивающих поддержку основных информационных потоков, отсутствуют методы и способы поддержки вторичных информационных потоков пользователей, обусловленных их недостаточной компетентностью в области информационных технологий.

В связи с этим, целесообразна разработка способов, моделей и методик, позволяющих повысить эффективность работы ЛПР по удовлетворению заявок пользователей путем поддержки его деятельности при распределении возможности пользователей в соответствие с их компетентностью в области информационных технологии.

Диссертационное исследование посвящено решению научно-технической задачи разработки моделей, алгоритмов, способов и критериев соответствия ЛПР требованиям СОИ, непосредственно основанного на результатах исследований следующих ученых: Ашерова А.Т., Биденко С.И., Водяхо А.И., Губинского А.И., Евграфова В.Г., Лаврова Е.А., Львова В.М.,

Падерно П.И., Советова Б.Я., Суходольского Г.В., Черкесова Г.Н., Яковлева С.А., Яшина А.И. и др.

Объектом исследования является деятельность ЛПР в системе обработки информации.

Предметом исследования является оценка влияния деятельности ЛПР на эффективную обработку вторичных информационных потоков (заявок).

Целью и задачами исследования являются повышение эффективности функционирования СОИ за счет поддержки деятельности ЛПР.

Методы исследования. В работе использованы методы системного анализа, теории вероятностей и эргономики.

Научные положения, выносимые на защиту:

- метод оценки степени соответствия ЛПР требованиям СОИ;
- методика, алгоритмы и правила распределения функциональных возможностей пользователей СОИ;
- алгоритм действий пользователя и информационно-программный модуль поддержки деятельности ЛПР при распределении функциональных возможностей пользователей.

Новизна первого научного результата

Метод оценки степени соответствия ЛПР требованиям СОИ отличается от известных возможностью учета специфических особенностей СОИ, что позволяет повысить эффективность функционирования системы.

Новизна второго научного результата

Методика, алгоритмы и правила распределения потоков заявок пользователей СОИ предоставляют возможность учитывать уровень подготовки пользователей, что позволяет повысить эффективность деятельности группы ЛПР и, в конечном счете, эффективность СОИ в целом.

Новизна третьего практического результата

Информационно-программный модуль, базирующийся на разработанных формальных правилах и включающий базу данных, позволяет поддерживать деятельность ЛПР в процессе обработки вторичных информационных потоков, что обеспечивает повышение их эффективности в процессе эксплуатации.

Апробация работы.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на:

- XIII, XIV и XV международных конференциях «Современное образование: содержание, технологии, качество», 2007г. (Санкт-Петербург);
- межвузовской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Системы управления и передачи информации», 2007г. Балтийский государственный технический университет «Военмех»;
- конференциях профессорско-преподавательского состава Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», 2007-2010гг.

Внедрение: Теоретические и практические результаты работы внедрены в Комитет экономического развития, промышленной политики и торговли Администрации Санкт-Петербурга, Министерство экономического развития и торговли и Министерство образования Республики Таджикистан, о чем имеются соответствующие акты.

Публикации: По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из них – 7 статей: в том числе 3 статьи опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК, 3 статьи в других журналах, 2 работы – в материалах международных научно-технических конференций. Одна программа для ЭВМ зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности патентам и товарным знакам «РОСПАТЕНТ».

Структура и объем диссертационной работы.

Диссертационная работа состоит из введения, 4-х глав с выводами, заключения, списка использованной литературы, включающего 70 наименований, и четырех приложений, состоящих из текста основных функций программы и трех актов внедрения. Основная часть диссертации изложена на 119 страницах машинописного текста. Работа содержит 38 рисунков и 10 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследования, сформулированы основные положения и научные результаты, выносимые на защиту, дана краткая характеристика их новизны, достоверности и практической ценности.

В первой главе проведен анализ существующих способов, определяющих взаимоотношения конечных пользователей СОИ с ЛПР, и исследованы особенности используемых подходов, моделей, а также методик обеспечения работоспособности системы и критерии для ее оценки. Проведенный анализ способов и средств регулирования позволил выявить недостатки, не позволяющие ЛПР осуществлять эффективное распределение заявок пользователей.

На основе результатов анализа сформулированы цели, задачи, объект и предмет исследования.

Во второй главе разработаны: способ, регламентирующий распределение заявок пользователей, структурная модель комплекса задач, решаемых СОИ, комплекс критериев для оценки степени соответствия ЛПР требованиям СОИ и частные оценки эффективности СОИ (рис.1).

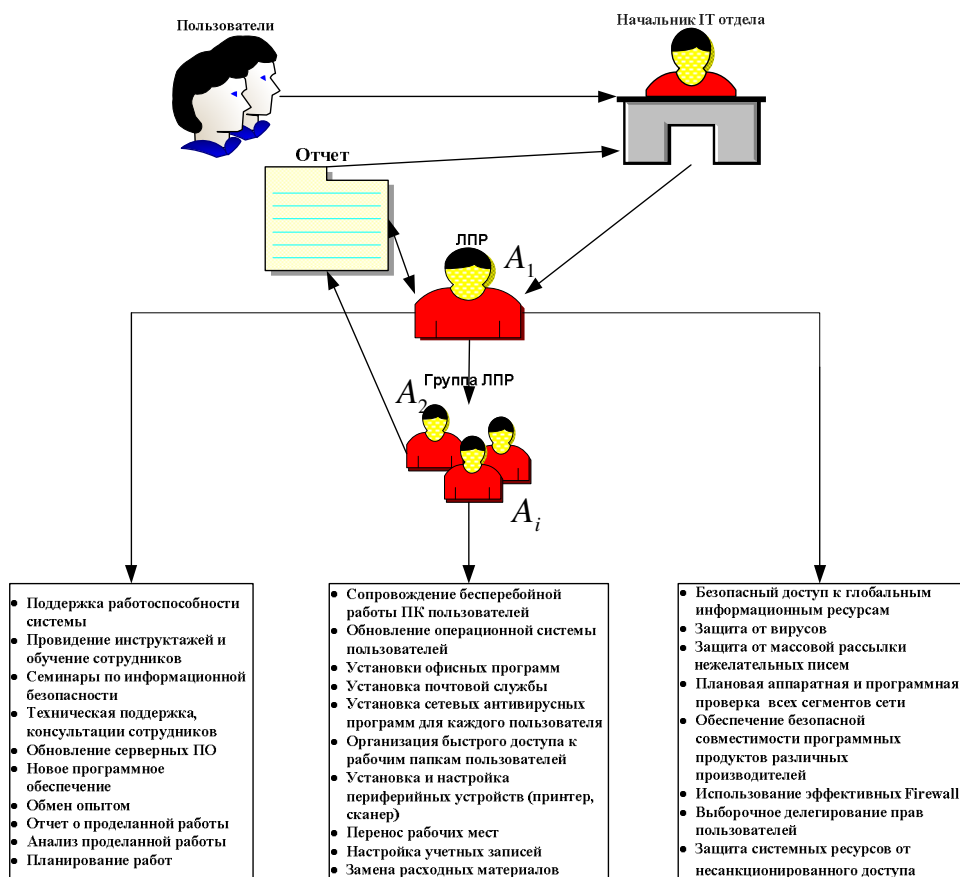


Рис.1. Распределение заявок пользователей

Все множество задач, решаемых ЛПР, можно разбить на следующие группы: A – поддержка пользователей; B – работа с системой; C – обеспечение бесперебойной работы организации (предприятия), которые содержат наборы отдельных задач $A = \langle A_1, A_2, \dots, A_n \rangle$, $B = \langle B_1, B_2, \dots, B_k \rangle$, $C = \langle C_1, C_2, \dots, C_m \rangle$. Относительная важность решения (правильного и своевременного) каждой из задач, относящейся к группе A , B или C , в значительной степени зависит от специфики конкретной организации и перечня задач, решаемых с помощью СОИ. Модель соответствия ЛПР требованиям СОИ можно описать в виде кортежа:

$$S = \langle S_A, S_B, S_C \rangle$$

где: S_A , S_B , S_C - наборы оценок (характеристик), описывающих возможности ЛПР по успешному решению задач групп A , B и C , имеющие вид

$$S_A = \langle S_{A_1}, \dots, S_{A_n} \rangle, S_B = \langle S_{B_1}, \dots, S_{B_k} \rangle, S_C = \langle S_{C_1}, \dots, S_{C_m} \rangle.$$

В силу разнородности задач, решаемых ЛПР, в ряде случаев от него требуется не только обязательный набор знаний, умений и навыков, но и интуиция, основанная на личном, в т.ч. профессиональном опыте, умение работать с разнородными пользователями, умение общаться с начальством и др.

На рис. 2 приведен предлагаемый порядок обработки заявок группой ЛПР. Перечень общих и частных задач может быть различен в зависимости от специфики конкретной организации, а структура задач может претерпевать большие изменения.

При оценке степени соответствия ЛПР специфике СОИ и формировании требований к ЛПР необходимо учитывать интенсивность возникновения задач.

Пусть у нас известен вектор $\bar{\Lambda} = (\lambda_{A_1}, \dots, \lambda_{A_n}, \lambda_{B_1}, \dots, \lambda_{B_k}, \lambda_{C_1}, \dots, \lambda_{C_m})$, где λ_{y_i} - интенсивность возникновения i -й задачи из группы Y ($Y = A, B, C$). Введем вектор $\bar{g} = (g_{A_1}, \dots, g_{A_n}, g_{B_1}, \dots, g_{B_k}, g_{C_1}, \dots, g_{C_m})$, отражающий важности задач, поставленных перед СОИ и учитывающий интенсивности потоков этих задач, компонен-

ты которого вычисляются по следующим формулам $g_{Y_i} = \frac{R_{Y_i} \cdot \lambda_{Y_i}}{\sum_{Y_i} R_{Y_i} \cdot \lambda_{Y_i}}$, где R_{Y_i} -

коэффициент значимости, причем $\sum_i g_{Y_i} = 1$.

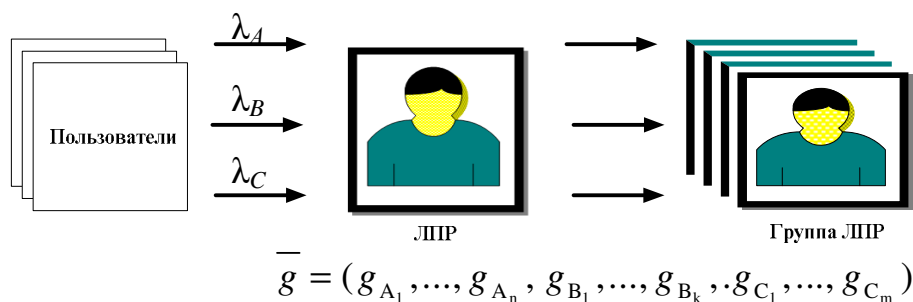


Рис. 2. Порядок обработки заявок группы ЛПП

Используя вектор $\bar{g} = (g_{A_1}, \dots, g_{A_n}, g_{B_1}, \dots, g_{B_k}, g_{C_1}, \dots, g_{C_m})$, а также зная оценки конкретного ЛПП, отражающие его возможности по решению задач из множеств A, B, C $\bar{V}_Z = (V_{A_1}, \dots, V_{A_n}, V_{B_1}, \dots, V_{B_k}, V_{C_1}, \dots, V_{C_m})$ можно сформировать ряд критериев для оценки степени соответствия ЛПП комплексу задач, ставящихся перед конкретной системой обработки информации.

Для оценки степени соответствия ЛПП требованиям СОИ сформированы показатели, различные по своей целевой направленности, и предложен комплекс критериев, определяющие оценку соответствия лица, принимающего решение без наличия ограничений и при наличии ограничений, учитывающие особенности системы обработки информации (табл.1).

Использование тех или иных критериев для оценки соответствия ЛПП предъявляемым требованиям в значительной степени зависит от наличия исходных данных (от этапа жизни СОИ).

Комплекс критериев оценки соответствия ЛПП требованиям СОИ

Таблица 1.

Учитываемые особенности	Расстояние от идеального вектора	Длина вектора
1	2	3
Без ограничений		
Без учета важности и интенсивности задач	$W_{111}(z) = \sqrt{\sum_i (1 - V_{Yi})^2 / n}$	$W_{121}(z) = \sqrt{\sum_i V_{Yi}^2 / n}$
С учетом важности, без учета интенсивности	$W_{112}(z) = \sqrt{\sum_i R_{Yi} \cdot (1 - V_{Yi})^2}$	$W_{122}(z) = \sqrt{\sum_i R_{Yi} \cdot V_{Yi}^2}$
С учетом важности и интенсивности задач	$W_{113}(z) = \sqrt{\sum_i g_{Yi} \cdot (1 - V_{Yi})^2}$	$W_{123}(z) = \sqrt{\sum_i g_{Yi} \cdot V_{Yi}^2}$

Окончание таблицы 1.

1	2	3
Средняя вероятность решения задачи		
	Параллельное решение	Последовательное решение
Без учета важности и интенсивности задач	$W_{211}(z) = \sum_i V_{Yi} / n$	$W_{221}(z) = n \sqrt{\prod_i V_{Yi}}$
С учетом важности, без учета интенсивности	$W_{212}(z) = \sum_i R_{Yi} \cdot V_{Yi}$	$W_{222}(z) = \prod_i V_{Yi}^{R_{Yi}}$
С учетом важности и интенсивности задач	$W_{213}(z) = \sum_i g_{Yi} \cdot V_{Yi}$	$W_{223}(z) = \prod_i V_{Yi}^{g_{Yi}}$
При наличии ограничений на квалификацию ($\forall i V_{Yi} \geq V_{Yзад}$)		
Учитываемые особенности	Расстояние от идеального вектора	Длина вектора
Без учета важности и интенсивности задач	$W_{311}(z) = \sqrt{\sum_i \frac{(1-V_{Yi})^2}{(1-V_{Yзад})^2}} / n$	$W_{321}(z) = \sqrt{\sum_i \frac{(V_{Yi} - V_{Yзад})^2}{(1-V_{Yзад})^2}} / n$
С учетом важности, без учета интенсивности	$W_{312}(z) = \sqrt{\sum_i R_{Yi} \cdot \frac{(1-V_{Yi})^2}{(1-V_{Yзад})^2}}$	$W_{322}(z) = \sqrt{\sum_i R_{Yi} \cdot \frac{(V_{Yi} - V_{Yзад})^2}{(1-V_{Yзад})^2}}$
С учетом важности и интенсивности задач	$W_{313}(z) = \sqrt{\sum_i g_{Yi} \cdot \frac{(1-V_{Yi})^2}{(1-V_{Yзад})^2}}$	$W_{323}(z) = \sqrt{\sum_i g_{Yi} \cdot \frac{(V_{Yi} - V_{Yзад})^2}{(1-V_{Yзад})^2}}$

Оценка эффективности СОИ и степени загруженности ЛПР:

Каждая задача, решаемая ЛПР в зависимости от специфики и сложности требует определенных временных и ресурсных затрат, в связи с чем предложены формулы расчета степени загруженности ЛПР.

Пусть для исследуемой СОИ все задачи имеют одинаковые приоритеты и для каждого из группы ЛПР A_i (известно следующее: $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{iki}$ - набор (перечень) решаемых задач; $\lambda_{i1}, \lambda_{i2}, \dots, \lambda_{iki}$ - интенсивности поступления задач для решения ЛПР A_i ; $t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{iki}$ - среднее время решения ЛПР A_i каждой из поступающих задач, которое зависит от квалификации конкретного ЛПР и информационно-программно-технического обеспечения.

Для оценки среднего времени решения задачи A_i можно использовать формулу $\bar{t}_i = \sum_{j=1}^{k_i} \lambda_{ij} \cdot t_{ij} / \sum_{j=1}^{k_i} \lambda_{ij}$, а для средней интенсивности формулу $\mu_i = 1/\bar{t}_i$.

Эффективность СОИ можно оценивать следующими показателями:

1. Вероятность решения среднего комплекса задач $\bar{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{m_{A1}} \lambda_{1i} \cdot \beta_{1i}}{\sum_{i=1}^{m_{A1}} \lambda_{1i}}$
2. Среднее время решения задач: $T_1 = \frac{\sum_{i=1}^{m_{A1}} \lambda_{1i} \cdot T_{1i}}{\sum_{i=1}^{m_{A1}} \lambda_{1i}}$,
3. Средняя важность решения задач: $R_1 = \frac{\sum_{i=1}^{m_{A1}} \lambda_{1i} \cdot R_{1i}}{\sum_{i=1}^{m_{A1}} \lambda_{1i}}$

Обозначая λ_i интенсивность поступления задач ($\lambda_i = \sum_{j=1}^{k_i} \lambda_{ij}$) можно вычислить средний коэффициент загрузки ЛПР A_i по формуле $\rho_i = \lambda_i / \mu_i$. При распределении задач внутри группы ЛПР следует обеспечивать коэффициент загрузки в интервале $0,3 \leq \rho_i \leq 0,7$, учитывая важность задач.

Совокупность решенных задач образует метод оценки степени соответствия ЛПР требованиям СОИ, что позволяет повысить эффективность функционирования системы.

В третьей главе предложена классификация пользователей СОИ по уровню их подготовки и способ оценки степени автоматизации деятельности пользователей, а также разработан и формализован комплекс правил для идентификации пользователей.

Кроме ЛПР на производительность системы влияют конечные пользователи и их степень квалификации. Предложен способ классификации пользователей СОИ по уровням, которые приведены на рис. 3.

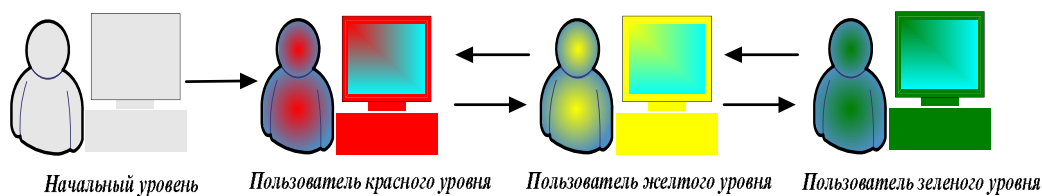


Рис.3. Классификация пользователей СОИ

Предложенный способ позволяет четко распределять пользователей по группам и определять уровень их подготовки. Перевод пользователей на уровни производится ЛПР на основании трех основных параметров: - количество заявок, - сложность заявок, - повтор ошибок.

Кроме этого, в качестве дополнительного параметра можно использовать степень автоматизации деятельности пользователей. Если все составляющие комплексной задачи могут быть заменены решением нескольких мелких задач (последовательное выполнение чисто человеческих и чисто машинных, автоматических) операций (подзадач, фрагментов), то степень автоматизации α_s можно вычислить как отношение времени автоматического выполнения задачи к общему времени решения задачи. При этом можно (дополнительно) разделить выполнение задач без использования сетевых ресурсов и с использованием сетевых ресурсов.

Угруппирование нескольких подзадач (комплекса операций), часть из которых выполняется ЛПР, а часть требует использования сетевых ресурсов, в единую операцию (задачу) требует различения полученных укрупненных операций по степени автоматизации. Для ряда типовых функциональных структур получены аналитические зависимости для оценки степени автоматизации, часть из которых приведена на рис. 4.

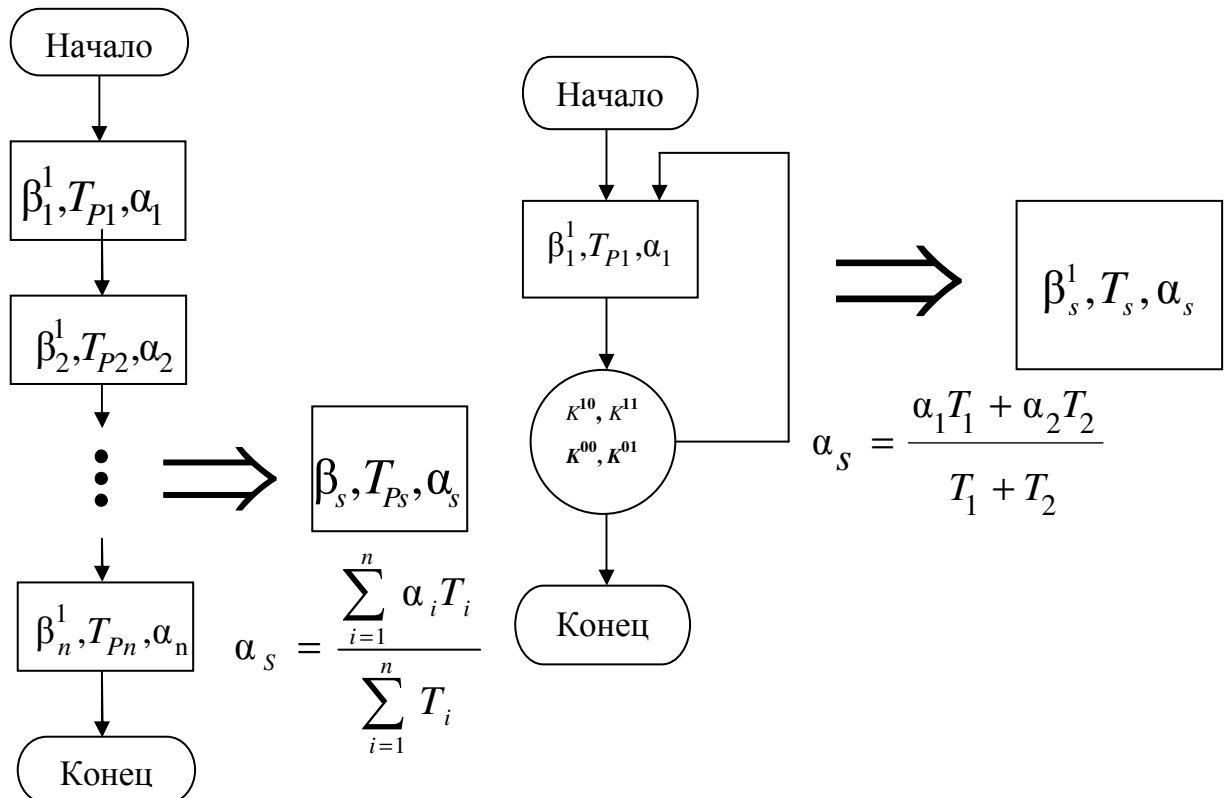


Рис.4. Типовые структуры и оценки степени автоматизации

Из-за отсутствия возможностей четкого определения продолжительности времени работы информационно-программного комплекса и пользователя на

сегодняшний день нет возможности получить достоверные исходные данные для определения степени автоматизации.

Порядок распределения функциональных возможностей пользователей.

При приёме на работу, пользователь имеет начальный уровень и после установленного ЛПР времени он переводится на красный уровень. Кроме того, с целью принятия эффективного решения и предотвращения возможных угроз или непредвиденных обстоятельств, прежде чем переводить пользователя с красного на желтый уровень и затем с желтого уровня на зеленый уровень или обратно, пользователь переводится на так называемые промежуточные уровни как это показано на рис. 4. Промежуточные уровни служат связующим звеном для перевода пользователей с одного уровня на другой, который может быть реализован в два шага. В данном случае промежуточными уровнями являются начально-красный уровень (НК), красно-желтый (КЖ) и желто-красный (ЖК) уровни и желто-зеленый (ЖЗ) и зелено-желтый (ЗЖ) уровни.

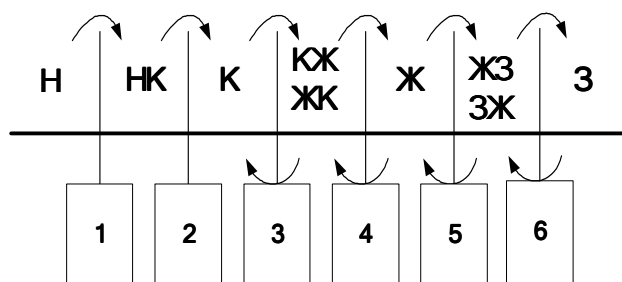


Рис. 5. Переходы между уровнями

Пользователи, находящиеся на промежуточном уровне (НК) имеют полное ограничение прав с некоторыми возможностями красного уровня. Согласно правилам пользователи красного уровня могут быть переведены только на уровень выше, а пользователи зеленого уровня переводятся на нижние уровни.

С целью повышения эффективности функционирования системы, предложен выборочный метод ограничения прав пользователей исходя из уровня их компьютерной подготовки на основании регламентирующих правил.

Алгоритмы распределения по уровням

Переход на верхний уровень на примере пользователя красного уровня:

Если пользователь красного уровня (D_{RK}) обращается с заявками, сложность которых равна заявкам желтого уровня ($S_R = S_K$) и если количество заявок i -го пользователя R -го уровня меньше либо равно предельно возможному количеству заявок для желтого уровня ($Q_{iR} \leq Q_{предЖ}$) и число повторных заявок i -

го пользователя R - го уровня меньше либо равно предельно возможного количества повторных заявок для желтого уровня ($P_{iR} \leq Q_{\text{пред}0}$), то пользователь соответствует красно - желтому уровню, то есть $D_R \in R_{\text{КЖ}}$.

Подтверждение уровня на примере пользователя желтого уровня:

Если пользователь желтого уровня ($D_{R\text{Ж}}$) обращается с заявками, сложность которых равна заявкам желтого уровня ($S_R = S_{\text{Ж}}$) и если количество заявок i - го пользователя R - го уровня меньше либо равно предельно возможному количеству заявок для желтого уровня ($Q_{iR} \leq Q_{\text{предЖ}}$) и число повторных заявок i - го пользователя R - го уровня меньше либо равно предельно возможного количества повторных заявок для желтого уровня ($P_{iR} \leq Q_{\text{предЖ}}$), то пользователь соответствует желтому уровню, т.е. $D_R \in R_{\text{Ж}}$.

Переход на нижний уровень на примере пользователя зеленого уровня:

Если пользователь зеленого уровня (D_{R3}) обращается с заявками, сложность которых равна заявкам желтого уровня ($S_R = S_{\text{Ж}}$) и если количество заявок i - го пользователя R - го уровня больше возможному количеству заявок для зеленого уровня ($Q_{iR} > Q_{\text{пред}3}$) и число повторных заявок i - го пользователя R - го уровня меньше либо равно предельно возможного количества повторных заявок для зеленого уровня ($P_{iR} \leq Q_{\text{пред}3}$), то пользователь соответствует желто - зеленому уровню, то есть $D_R \in R_3$.

Аналогичным образом правила действуют и для всех остальных уровней.

Проведенный анализ, позволил формализовать комплекс обобщенных правил (1), позволяющих идентифицировать уровень пользователя.

$$\left(\begin{array}{l} (Q_{iR} \leq Q_{R\text{К max}}) \wedge (Q_{iR} \leq Q_{R\text{Ж max}}) \wedge (Q_{iR} \leq Q_{R3 \text{ max}}) \\ (P_{iR} \leq P_{R\text{К max}}) \wedge (P_{iR} \leq P_{R\text{Ж max}}) \wedge (P_{iR} \leq P_{R3 \text{ max}}) \\ (q_{iR} \leq q_{R\text{К max}}) \wedge (q_{iR} \leq q_{R\text{Ж max}}) \wedge (q_{iR} \leq q_{R3 \text{ max}}) \end{array} \right) \Rightarrow \Pi i \in R$$

Руководствуясь данными правилами, ЛПР определяет уровень подготовки пользователей СОИ, что позволяет контролировать права пользователей соответственно их квалификации.

Необходимо заметить, что значения граничных параметров, определяющих отнесение пользователя к конкретной группе, определяются ЛПР для конкретной СОИ, что реализовано в разработанном программном комплексе.

Оценка улучшения функционирования СОО

В качестве одного из критериев улучшения организации функционирования выберем *относительное снижение интенсивности потока заявок*

$\mathcal{E}_1 = (1 - \frac{\Lambda_1}{\Lambda}) \cdot 100\%$, где Λ - интенсивность суммарного потока заявок в случае,

когда все пользователи имеют одинаковые права, Λ_1 - интенсивность суммарного потока заявок в случае, когда пользователи распределены по соответствующим уровням, исходя из предложенной системы правил.

По экспертным оценкам, число пользователей красного уровня составляет около 50-60%, число пользователей желтого уровня составляет около 35-40 %, а число пользователей зеленого уровня не превышает 5-10% от числа всех пользователей. Анализ интенсивностей потока заявок показал, что неполадки, относимые к красному уровню, возникают в 50-60% случаев, неполадки, относимые к желтому уровню в 35-40% случаев, а неполадки, относимые к зеленому уровню в 5-10% случаев из всех случаев неполадок.

Проведенные расчеты показали, что при увеличении числа пользователей желтых и зеленых уровней поток заявок сокращается на 20-30%. Таким образом, разбиение пользователей по уровням снижает интенсивность потока задач, причем это снижение достигается, в значительной степени, за счет снижения потока задач красного уровня.

В качестве критерия для оценки уменьшения загрузки ЛПР по выполнению заявок выбрано *относительное снижение времени обслуживания*

$\mathcal{E}_2 = (1 - \frac{T_1}{T}) \cdot 100\%$, где T – время обслуживания суммарного потока заявок в

случае, когда все пользователи имеют одинаковые права, T_1 - время обслуживания суммарного потока заявок в случае, когда пользователи распределены по соответствующим уровням. При расчетах принималось во внимание то, что обслуживание заявки желтого уровня требует примерно в два - три раза больше времени, чем обслуживание заявки красного уровня, а обслуживание заявки зеленого уровня требует примерно в пять-десять раз больше времени, чем обслуживание заявки красного уровня.

Расчеты показали, что время обслуживания сокращается на 10-15%.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что, несмотря на значительное снижение интенсивности потока задач, сокращение времени на

обслуживание заявок, т.е. сокращение нагрузки на группу ЛПР меньше, что объясняется «вымыванием» элементарных заявок, за счет делегирования соответствующих полномочий пользователям. При этом работа группы ЛПР становится более интеллектуальной, за счет возрастания относительной доли более сложных заявок, что положительно влияет на работу группы ЛПР в целом.

В четвертой главе приведено описание разработанного программного модуля, реализованного в виде локального сайта. Система должна, с учетом сформированного комплекса требований, хранить пользовательские заявки, ответы на них и помогать принимать решение о назначении прав пользователям. Представлен комплекс алгоритмов, реализующий автоматизированную идентификацию пользователей на основе учитываемых параметров, а также технической поддержки принятия решения ЛПР при делегировании прав пользователям.

В отличие от ЛПР, пользователь имеет доступ к ограниченной информации. На сайте он может регистрироваться, оставить заявку и просмотреть информацию о сделанных ранее самим пользователем заявок, с учетом всех правил. При этом один пользователь не имеет доступ к информации о заявках другого пользователя. Если пользователь не зарегистрирован в системе, то это он может сделать, заполнив анкету, предоставляемую системой. Только зарегистрированные пользователи могут оставить заявку ЛПР.

На рис. 6. представлен основной сценарий работы системы:

- Пользователь заполняет заявку на сайте. Заявка – произвольный текст, например “В принтере закончилась бумага”. Заявка получает идентификационный номер (очередной номер в БД), статус новая (new) и сохраняется в БД на сервере.
- Заявка отображается в списке у ЛПР на странице `orders.php`.
- ЛПР классифицирует заявку, устанавливает её уровень сложности (сложность заявок определяется по усмотрению ЛПР для конкретной СОИ) и вносит ее в базу данных с учетом установленных правил.

По усмотрению ЛПР с заданной периодичностью запускаются правила классификации пользователей для данного пользователя. Пользователь, приславший новую заявку, соответственно установленным правилам может получать новый статус.

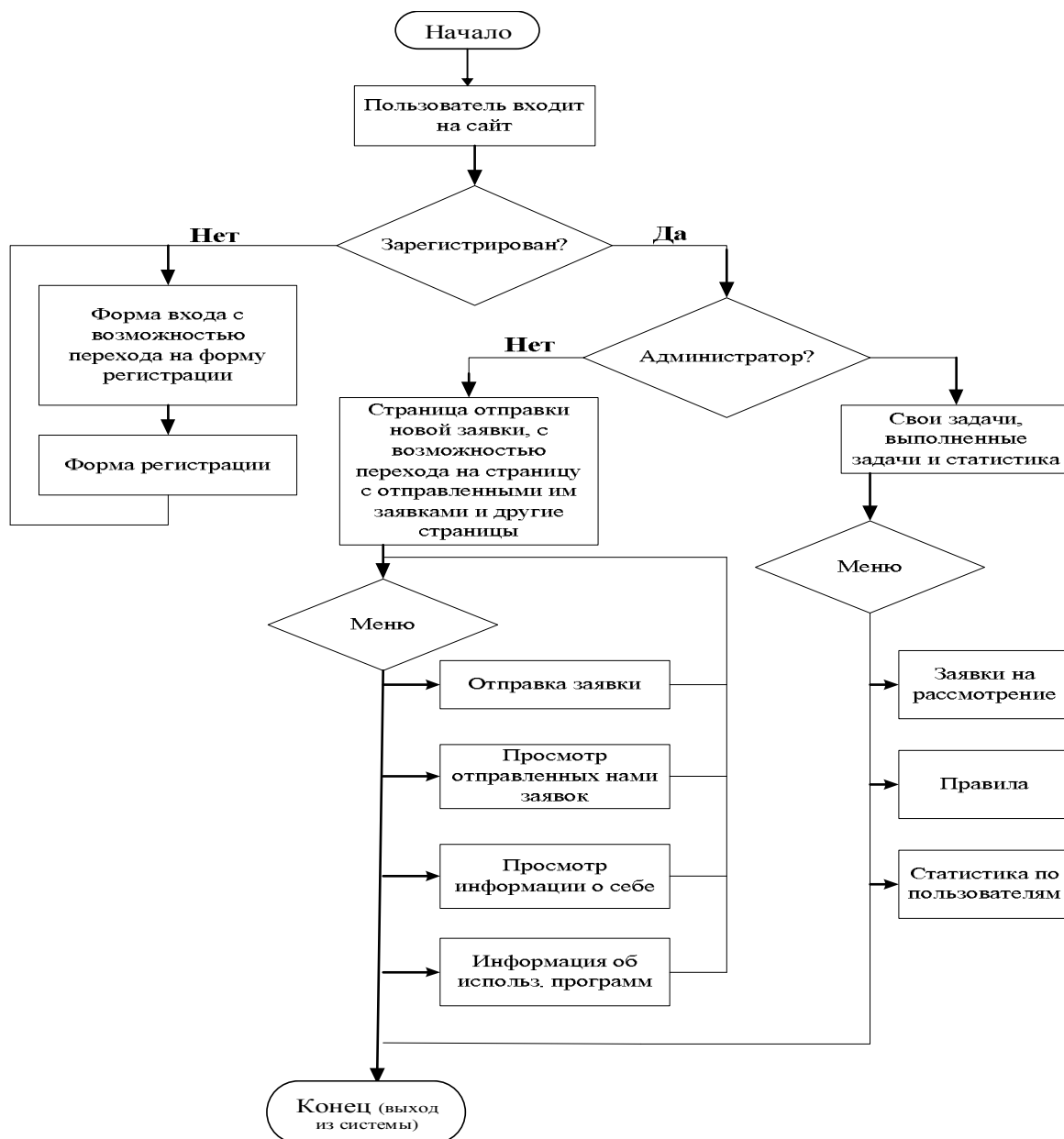


Рис.6 Последовательность действий пользователя при работе в системе

Программа использует классический шаблон MVC («Модель - представление-контроллер»), в которой модель данных приложения, пользовательский интерфейс и управляющая логика разделены на три отдельных компонента, так что модификация одного из компонентов оказывает минимальное воздействие на другие компоненты. Шаблон MVC позволяет разделить данные, представление и обработку действий пользователя на три отдельных компонента.

- Модель (Model). Модель предоставляет данные (обычно для View), а также реагирует на запросы (обычно от контроллера), изменяя свое состояние.
- Представление (View). Отвечает за отображение информации (пользовательский интерфейс).

- **Поведение (Controller).** Интерпретирует данные, введенные пользователем, и информирует модель и представление о необходимости соответствующей реакции.

В качестве инструмента использован один из популярных языков программирования общего назначения РНР (Hypertext Preprocessor), интенсивно применяющийся для разработки веб-приложений. Программный комплекс был апробирован в реальных условиях.

В заключении сформулированы основные результаты исследования, представленные в диссертационной работе.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В рамках диссертационной работы проведено исследование и получено решение важной научно-технической задачи разработки метода и алгоритмов распределения функциональных возможностей пользователей СОИ.

Основные результаты работы:

- метод оценки степени соответствия ЛПП требованиям СОИ;
- методика, алгоритмы и правила распределения функциональных возможностей пользователей СОИ;
- алгоритм действий пользователя и информационно-программный модуль поддержки деятельности ЛПП при распределении функциональных возможностей пользователей.

Применение разработанных метода и алгоритмов позволяет улучшить деятельность группы ЛПП и СОИ в целом, за счет поддержки принятия решений ЛПП в процессе обработки заявок, что обеспечивает повышение эффективности работы СОИ в целом на этапе эксплуатации.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

*Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК**

1. Сатторов Ф.Э. Оценка влияния деятельности сетевого администратора на производительность корпоративных сетей в рамках системного взаимодействия. [Текст]/ Сатторов Ф.Э. // Вестник таджикского государственного национального университета. Душанбе: «СИНО».-2008.- С. 87-92.
2. Сатторов Ф.Э. Системный администратор локальной вычислительной сети. Задачи, требования, модель, отбор. [Текст]/ Падерно П.И., Сатторов Ф.Э. // Вестник академии наук Республики Таджикистан – Душанбе. - 2009. Том 52 №6. - С. 437-442
3. Сатторов Ф.Э. Администрирование автоматизированной системы управ-

ления информационными потоками. [Текст]/ Сатторов Ф.Э. // Известия академии наук Республики Таджикистан. №1(134) – 2009.- С. 31-35.

Другие публикации:

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

4. Сатторов Ф.Э. Программный модуль поддержки деятельности лица, принимающего решения (Оптимизация сетевого администрирования (ОСА)). [Текст]/ Сатторов Ф.Э., П.И. Падерно. // Федеральная служба по интеллектуальной собственности патентам и товарным знакам «РОСПАТЕНТ» – Москва, 2009.– № 2009615683.

Материалы конференций:

5. Сатторов Ф.Э. Оценка влияния деятельности администратора на производительность вычислительных сетей в системе открытого образования. [Текст]/ Падерно П.И., Сатторов Ф.Э. // Материалы XIII международной конференции «Современное образование: содержание, технологии качество» - Том 1. - СПб.-2007.- С.254-256.

6. Сатторов Ф.Э. Оценка влияния деятельности администратора на производительность вычислительных сетей. [Текст]/ Сатторов Ф.Э. // Материалы межвузовской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Системы управления и передачи информации» - СПб-2007. – С.79-81.

7. Сатторов Ф.Э. Партнерство работодателей и учреждений профессионального образования. [Текст]/ Клечиков А.В., Сатторов Ф.Э. // Материалы XIV международной конференции «Современное образование: содержание, технологии качество» - Том 2. - СПб.-2008.- С.112-114.

8. Сатторов Ф.Э. Системное администрирование как решение организационных, внутренних и внешних задач. [Текст]/ Сатторов Ф.Э. // Материалы XV международной конференции «Современное образование: содержание, технологии качество» - Том 1. - СПб.-2009.- С.156 -157.

9. Сатторов Ф.Э. Задачи системного администратора локальной вычислительной сети, направленные на решение внутренних проблем. [Текст]/ Сатторов Ф.Э. // Материалы XV международной конференции «Современное образование: содержание, технологии качество» - Том 1. - СПб.-2009.- С.158 -159.

* Журналы Вестник Таджикского Государственного национального университета. Душанбе: «СИНО».- 2008, Вестник академии наук Республики Таджикистан – Душанбе. – 2009, Известия академии наук Республики Таджикистан. №1(134) – 2009 согласно решения Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России N 7/23 и N 7/24 от 16 февраля 2007 г. утверждены для публикаций основных научных результатов кандидатских и докторских диссертаций (<http://vak.ed.gov.ru/ru/news/allnews/index.php?id4=848&from4=8>).