

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК 004.056

doi: 10.30987/2658-6436-2025-2-74-82

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МЕЖДУ РАБОТНИКАМИ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ АСПЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Наталья Михайловна Кузнецова¹, Татьяна Владимировна Карлова²

¹ Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

² Институт конструкторско-технологической информатики Российской академии наук

¹ knm87@mail.ru

² karlova-t@yandex.ru

Аннотация. Целью является создание методики рационального распределения задач бизнес-процессов транспортного предприятия между работниками, учитывающей аспекты информационной безопасности. Для достижения поставленной цели представлены результаты анализа основных управленческих ошибок при распределении задач между работниками транспортного предприятия. Также приведены результаты анализа недостатков проектного подхода, рассмотрены основные последствия ошибок: перегрузка работников, снижение уровня информационной безопасности. Новизной является предложенная креативная концепция последовательного анализа глобальной задачи на составляющие и синтеза решений подзадач с применением механизмов защиты ресурсов. Результатом исследования являются рекомендации по применению предложенной методики распределения задач в основных бизнес-процессах транспортного предприятия.

Ключевые слова: автоматизация, управление, рационализация бизнес-процессов, оптимизация распределения трудовых ресурсов, защита информации, информационная безопасность

Для цитирования: Кузнецова Н.М., Карлова Т.В. Рационализация распределения задач бизнес-процессов между работниками транспортного предприятия с учетом аспектов информационной безопасности // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2025. №2 (28). С. 74-82. doi: 10.30987/2658-6436-2025-2-74-82.

Original article

Open Access Article

RATIONALIZING BUSINESS PROCESS TASK DISTRIBUTION AMONG A TRANSPORT ENTERPRISE'S EMPLOYEES CONSIDERING INFORMATION SECURITY ASPECTS

Nataliya M. Kuznetsova¹, Tatyana V. Karlova²

¹ Moscow State University of Technology «STANKIN».

² Institute of Computer Aided Design of the Russian Academy of Sciences

¹ knm87@mail.ru

² karlova-t@yandex.ru

Abstract. The aim is to develop a methodology for rational distribution of tasks in business processes at transport enterprises among employees while considering information security aspects. To achieve this goal, the paper presents the results from analysing major management errors when distributing tasks among employees at transport companies. Additionally, the work analyses deficiencies of the project-based approach and highlights the main consequences of these errors, including employees' overloading and reduced levels of information security. The novelty lies in proposing a creative concept of sequential global task decomposition followed by the synthesis of subtask solutions using resource protection mechanisms. As a result, the study formulates recommendations on applying the proposed method for task distribution within key business processes at transport enterprises.

Keywords: automation, management, business process optimization, labour resource allocation optimization, information protection, information security

Введение

Современные промышленные предприятия сталкиваются с проблемой оптимального распределения задач между работниками. В настоящее время существует несколько вспомогательных механизмов – трекеров задач. Однако применение данных программных решений без дополнительных организационных методов распределения заданий между работниками не имеет смысла. В статье представлен комплекс рекомендаций по распределению заданий между работниками предприятия. Особое внимание в статье уделено применению проектного подхода при достижении целей предприятия и аспектам информационной безопасности.

Цель рационализации распределения задач между работниками транспортного предприятия

Основной целью рационализации распределения задач между работниками транспортного предприятия является качественное выполнение максимального количества заданий в срок при условии сохранения высокого уровня информационной безопасности.

При этом целевая функция оптимизации предполагает максимизацию уровня качества выполнения заданий при минимизации времени их выполнения.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- распределение задач согласно квалификации работников;
- рациональное распределение задач по времени;
- сохранение физического и психологического здоровья работников;
- рациональное распределение финансовых и материально-технических ресурсов предприятия;
- сохранение высокого уровня защиты ресурсов транспортного предприятия.

Анализ основных ошибок управляющих среднего звена на современных транспортных предприятиях

Основными ошибками управляющих среднего звена являются:

- ошибки, приводящие к перегрузке работников:
 - а) одновременное использование нескольких вспомогательных автоматизированных систем (АС) назначения задач (трекеров задач: *Redmine* [1], *RocketChat* [2], *P7* [3], *GitLab* [4] и т.д.);
 - б) применение избыточного количества методов контроля;
 - в) попытки распараллеливания бизнес-процессов (БП), которые могут быть выполнены исключительно в последовательном порядке;
 - г) частое изменение требований к срочности выполнения задач (частое изменение статуса срочности задач);
 - д) частое изменение постановки задач;
 - е) назначение одновременно нескольких задач на одного работника-исполнителя (данная ошибка часто возникает при проектном подходе);
- ошибки, приводящие к недогрузке работников:
 - а) отсутствие должного уровня контроля всех работников;
 - б) перенесения внимания руководства только на одну задачу (на одну группу исполнителей);
 - в) ошибки при приеме на работу (неквалифицированных, необучаемых, немотивированных и т.д. работников);

- г) отсутствие благоприятного климата в коллективе;
- д) отсутствие лидерских качеств у руководителя;
- е) нерациональное поведение руководителя (частое перераспределение ответственных за задачи, слишком гибкое управление и т.д.).

Анализ ошибки «Использование нескольких вспомогательных автоматизированных систем назначения задач». Использование нескольких вспомогательных АС назначения задач приводит к тому, что работник предприятия может не заметить поступление новой задачи, а также забыть проверить один из трекеров [1 – 4].

Однако самыми опасными последствиями применения такого подхода являются:

- потеря внимательности работника при выполнении задач (ввиду того, что он постоянно должен отвлекаться на проверку трекеров);
- повышение уровня нервозности (стресса) работника;
- понижение уровня психологической стабильности;
- снижение мотивации работника (внутренний фактор мотивации) [5 – 8].

Анализ ошибки «Применение избыточного количества методов контроля». Контроль, как метод управления качеством, является обязательным к применению на каждом этапе жизненного цикла (ЖЦ) производства [5 – 8]. Однако частой ошибкой управляющих среднего звена является чрезмерное использование методов контроля.

Работники предприятия воспринимают избыточный контроль как недоверие и давление со стороны руководства. При этом также снижается мотивация (внутренний фактор мотивации), повышается уровень тревожности (стресса).

Анализ ошибки «Попытки распараллеливания этапов бизнес-процессов, которые могут быть выполнены исключительно в последовательном порядке». Попытки распараллеливания БП, которые могут быть выполнены исключительно в последовательном порядке, являются ярчайшим примером отсутствия компетенции у управляющего среднего звена. Непонимание того, что при решении некоторых задач физически невозможно начать следующий этап БП без завершения предыдущего, приводит к фатальным последствиям.

Результатом такого некомпетентного управления являются:

- «выгорание» компетентных и добросовестных работников (вплоть до увольнений);
- некачественное выполнение работ на отдельных этапах БП вследствие «погони за сроками»;
- задача не только не решена в срок, она «в принципе» не может быть решена при таком подходе.

На рис. 1 – 3 представлены временные диаграммы распределения задач при отсутствии распараллеливания и при попытках распараллеливания этапов БП:

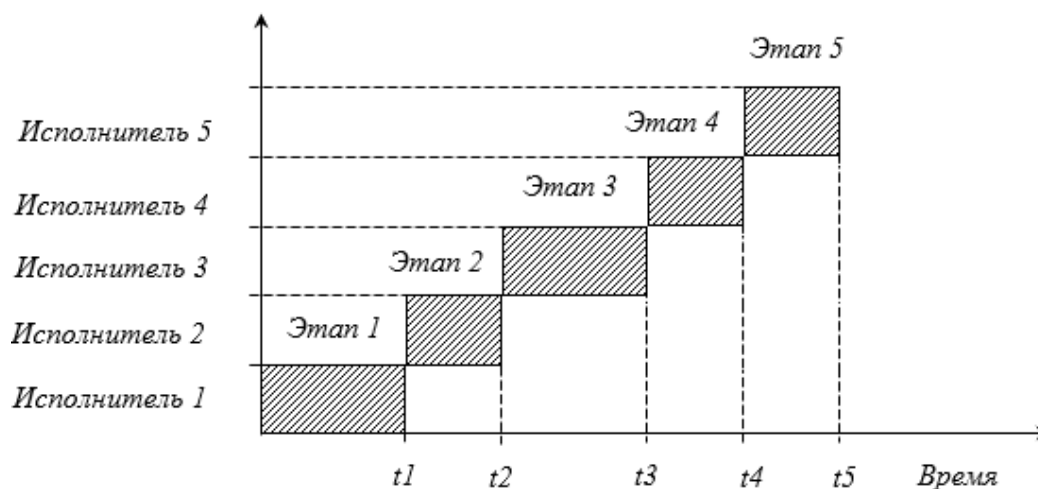


Рис. 1. Временная диаграмма при отсутствии распараллеливания
Fig. 1. Timing diagram without parallelization

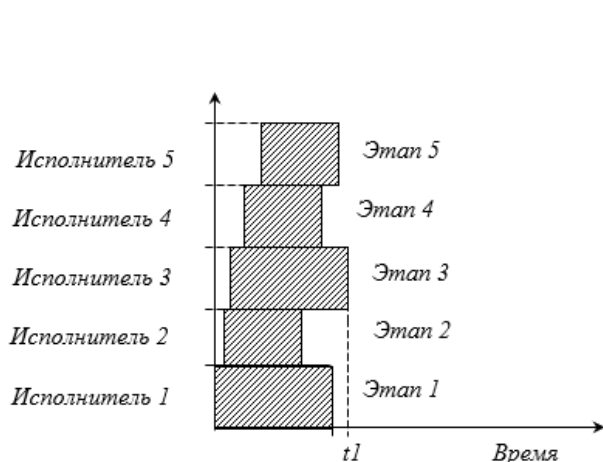


Рис. 2. Временная диаграмма при ошибке
распараллеливания
Fig. 2. Timing diagram for parallelization error

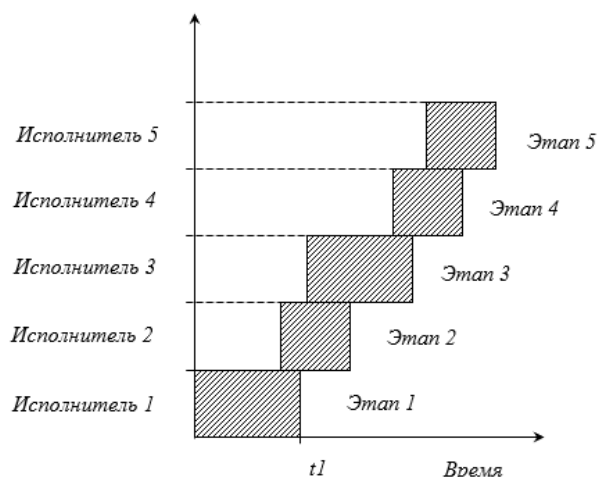


Рис. 3. Возможное решение задачи
распараллеливания
Fig. 3. Possible solution to the parallelization problem

Важно отметить, что в качестве исполнителя может быть один работник, либо коллектив.

На рис. 4, 5 представлены причинно-следственные диаграммы нерационального распределения задач между работниками.

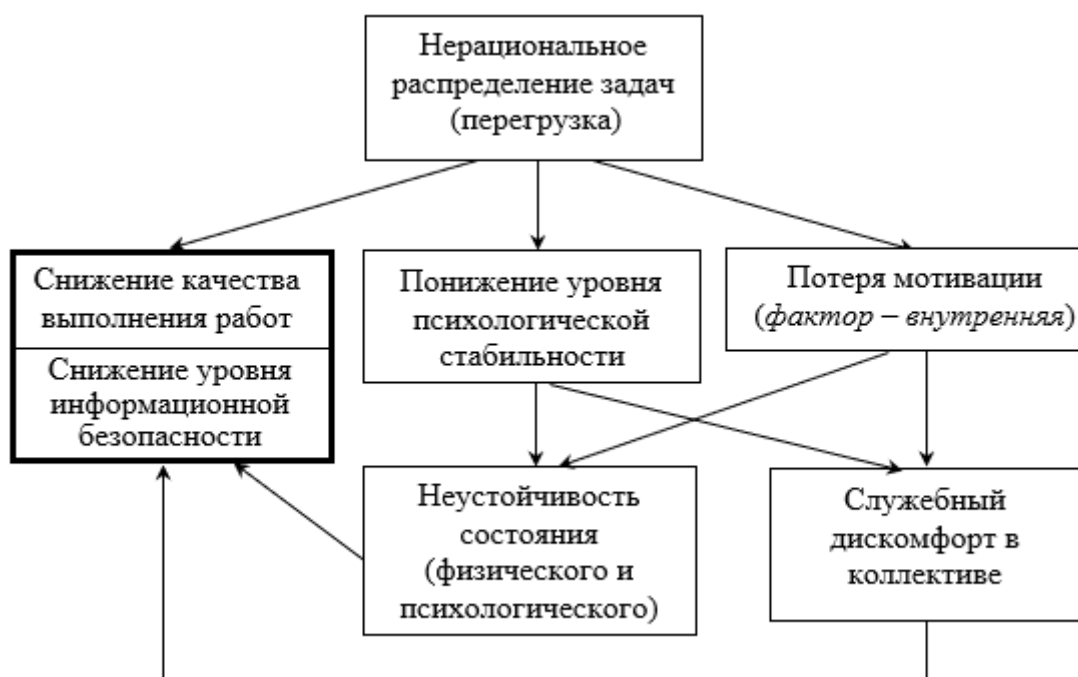


Рис. 4. Причинно-следственная диаграмма нерационального распределения задач вследствие ошибок
перегрузки исполнителей

Fig. 4. Cause-and-effect diagram of irrational distribution of tasks due to errors of overloading performers

Анализ недостатков проектного подхода

Главным недостатком проектного подхода является высокая вероятность нарушения целеполагания вследствие нерационально принятых управленческих решений: нечеткого распределения функциональных обязанностей при управлении, которое приводит к максимальной перегрузке одних работников-исполнителей и недогрузке других.



Рис. 5. Причинно-следственная диаграмма нерационального распределения задач вследствие ошибок недогрузки исполнителей

Fig. 5. Cause-and-effect diagram of irrational distribution of tasks due to errors of underloading of performers

Основной отличительной особенностью проектного подхода является гибкое распределение трудовых ресурсов относительно проектов транспортного предприятия.

При этом часто возникает ситуация, при которой один сотрудник задействован в нескольких проектах (как в роли исполнителя, так и в роли руководителя). Это приводит сразу к нескольким последствиям, приводящим к снижению качества работ:

- «наложение» блоков работы (этапов) разных проектов друг на друга – необходимость выполнения работ одновременно по нескольким проектам для одного работника-исполнителя (в режиме «аврала») (рис. 6);

- превращение исполнителя в «слугу нескольких господ» – иерархичность управления превращается из древовидной в сетевую структуру (рис. 7). Это происходит именно вследствие «гибкого» назначения ответственных за каждый проект;

- неразбериха и путаница при управлении: например, работник 1 может оказаться исполнителем в проекте А и одновременно руководителем в проекте Б, в то время как работник 2 быть руководителем в проекте А и исполнителем в проекте Б. Данная ситуация может привести к «зацикливанию» процесса управления.

Согласно рис. 6, в период с $t_1 < t < t_2$ один работник-исполнитель вынужден выполнять свои обязанности сразу на пяти проектах – успеть выполнить все задачи в режиме «аврала».

Согласно рис. 7, при классическом подходе у каждого исполнителя только один руководитель среднего звена. В проектном подходе для каждого исполнителя количество руководителей равно количеству проектов. Таким образом, возникает возможность появления противоречий управления вследствие разницы управленческих решений, принятых несколькими руководителями среднего звена. Может возникнуть ситуация, при которой у работника (в рамках нескольких проектов) будут «противоположные» задания.

Кроме того, ввиду гибкости проектного подхода, может оказаться, что исполнитель проекта А будет руководителем проекта Б, в то время как исполнитель проекта Б будет руководителем проекта А, что несомненно приведет к путанице и коллизии управления.

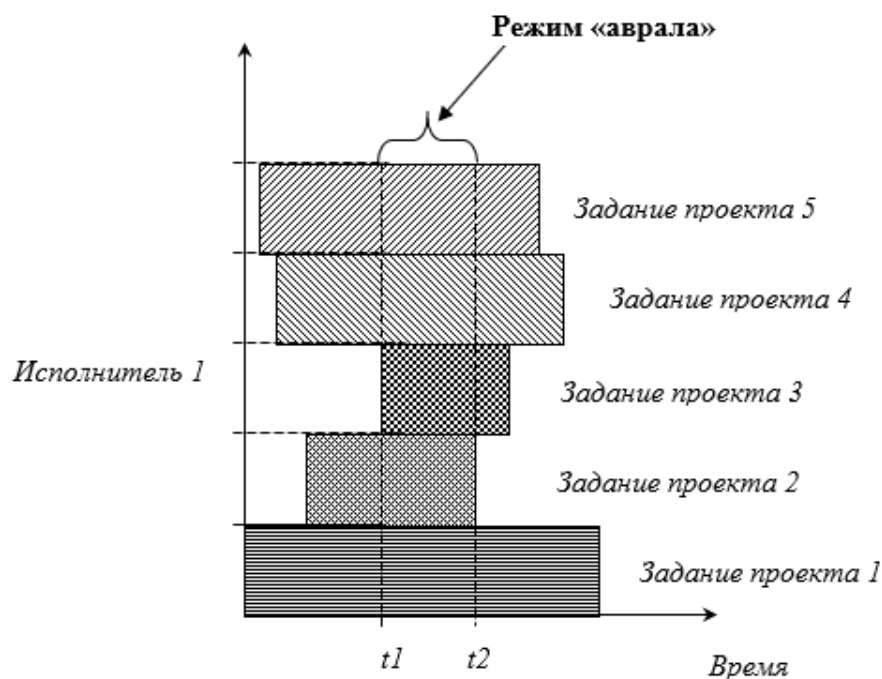


Рис. 6. Временная диаграмма работ одного исполнителя, занятого в нескольких проектах одновременно
 Fig. 6. Time diagram of the work of one performer engaged in several projects simultaneously

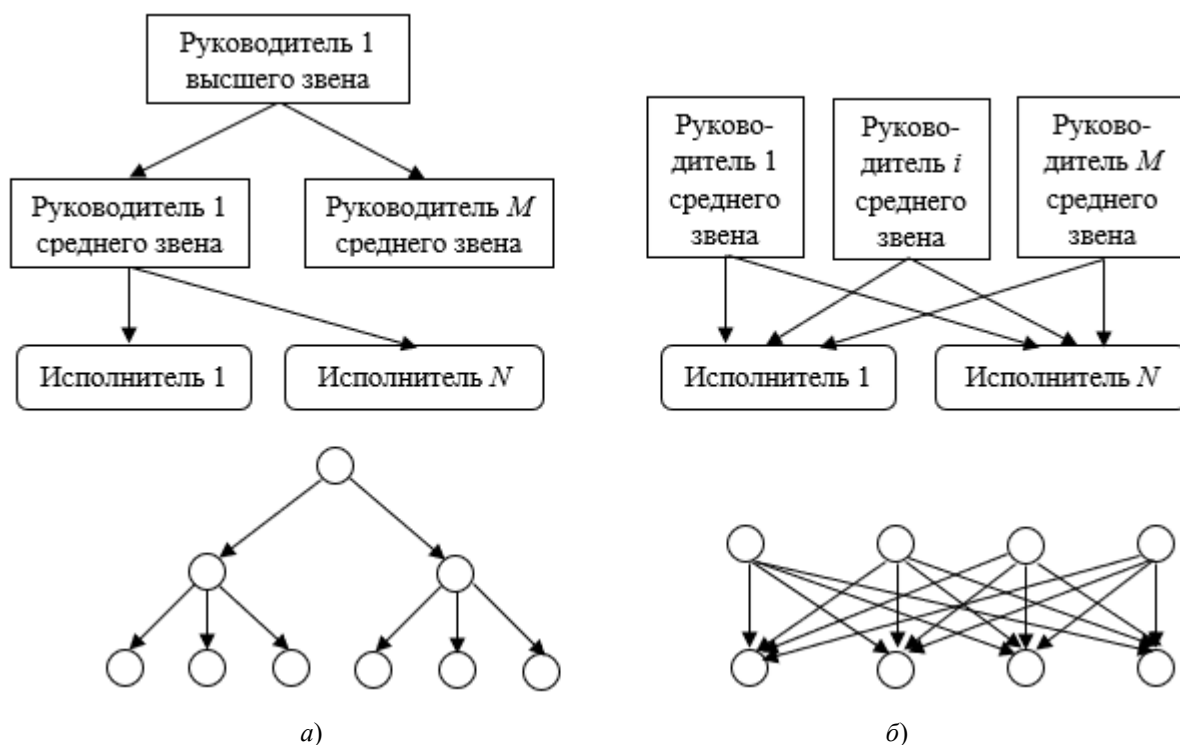


Рис. 7. Иерархичность управления:

a – классический подход (структура – дерево); *б* – проектный подход (структура – сеть)

Fig. 7. Management hierarchy:

a – classical approach (structure – tree); *b* – project approach (structure – network)

Последствия ошибок, приводящих к перегрузке работников

Основными последствиями ошибок перегрузки работников являются:

– нарушение коммуникации между работниками:

а) боязнь обратиться за помощью;

б) возникновение конфликтных ситуаций и т.д.;

– нарушение обратной связи «руководитель – исполнитель»:

- а) боязнь обратиться за помощью;
 - б) умалчивание ошибок;
 - в) прокрастинация;
 - г) увеличение количества нерешенных вопросов и т.д.;
- снижение качества принятия управленческих решений.

На рис. 8 представлена схема нарушения обратной связи «руководитель – исполнитель».

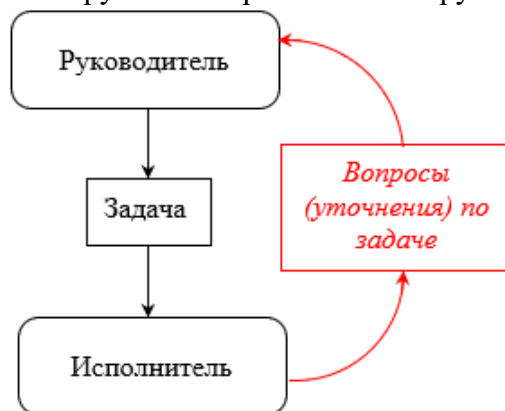


Рис. 8. Схема нарушения обратной связи «руководитель – исполнитель»

Fig. 8. Diagram of the violation of the feedback «manager – performer»

Согласно рис. 8, нарушается обратная связь по задаче: работник боится, стесняется, не хочет лишний раз обращаться к начальнику с вопросом и (или) уточнением по задаче. В результате теряется временной ресурс, отношения еще больше «накаляются», теряется качество выпускаемой продукции.

На рис. 9 представлена схема нарушения, приводящая к перегрузке руководителя как лица принимающего управленческое решение [9], а также к перегрузке исполнителя, вынужденного выполнять несколько задач одновременно.

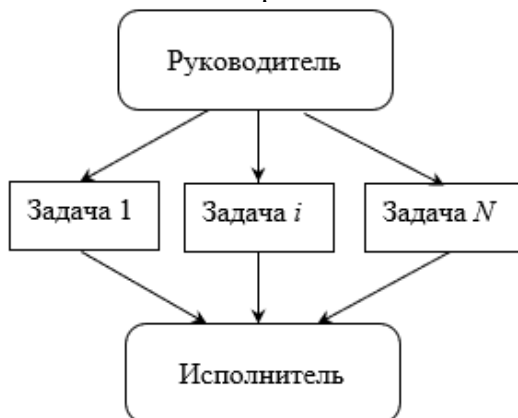


Рис. 9. Схема нарушения, приводящая к перегрузке руководителя и исполнителя

Fig. 9. Scheme of violation leading to overload of the manager and performer

Таким образом, повышается нагрузка на всех работников предприятия: как на руководителей, так и на исполнителей. Это приводит к увеличению количества ошибок, ухудшению психологического климата, снижению уровня качества выпускаемой продукции, а также к увеличению риска реализации угроз информационной безопасности – повышению уровня уязвимости стратегически важных ресурсов транспортного предприятия [10 – 12].

Методика последовательного анализа и синтеза задач при их распределении между работниками предприятия

С целью сохранения основных характеристик безопасности стратегически важных ресурсов транспортного предприятия: конфиденциальности, целостности, доступности, руководителям подразделений необходимо уметь рационально распределять задачи

основных БП: рационально проводить анализ задач; рационально проводить синтез подзадач.

На рис. 10 представлен схема последовательного анализа и синтеза задач БП промышленного предприятия.

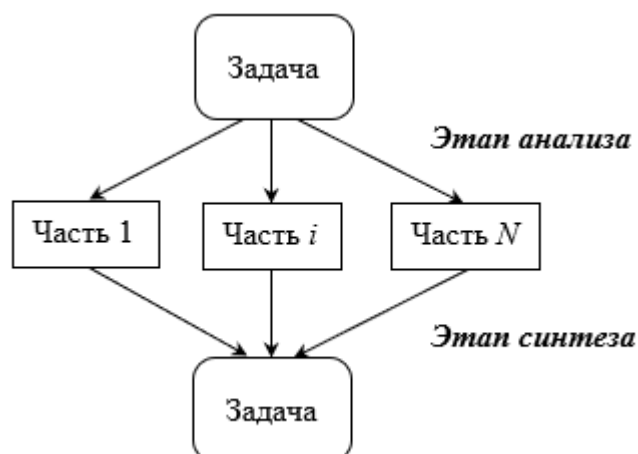


Рис. 10. Схема последовательного анализа и синтеза задач БП транспортного предприятия
Fig. 10. Scheme of sequential analysis and synthesis of tasks of the transport enterprise business process

С точки зрения сохранения конфиденциальности ресурсов транспортного предприятия: в схеме, представленной на рис. 10, весь объем конфиденциальных данных (описание задачи в целом) знает только работник-руководитель, работники-исполнители знают только части конфиденциальных данных (в рамках подзадач). Таким образом повышается уровень информационной безопасности.

Кроме того, при данном подходе ввиду «наглядности», простоты и прозрачности целеполагания минимизируются ошибки перегрузки и недогрузки работников-исполнителей: руководитель четко отслеживает, сколько задач и по каким проектам он назначил тому или иному работнику-исполнителю.

Выводы

Таким образом, проведенный анализ показал, что основными ошибками при распределении задач между работниками транспортного предприятия являются: использование нескольких вспомогательных АС – трекеров задач, применение избыточного или недостаточного количества методов контроля, попытки избыточного распараллеливания БП, а также нерационального применения проектного подхода.

Основным решением рассмотренной проблемы является методика последовательного применения анализа глобальных задач и синтеза подзадач. Кроме того, методика позволит повысить уровень информационной безопасности ресурсов транспортного предприятия за счет сохранения их конфиденциальности и целостности.

Список источников:

1. Redmine [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://www.redmine.org> (дата обращения: 11.02.2025).
2. RocketChat [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://www.rocket.chat> (дата обращения: 11.02.2025).
3. Р7-Офис-российский офисный пакет [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://r7-office.ru> (дата обращения: 11.02.2025).
4. GitLab [Электронный ресурс] – режим доступа URL: <https://about.gitlab.com> (дата обращения: 11.02.2025).
5. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2007. – 232 с.

References:

1. Redmine [Internet] [cited 2025 Feb 11]. Available from: <https://www.redmine.org>
2. RocketChat [Internet] [cited 2025 Feb 11]. Available from: <https://www.rocket.chat>
3. R7 Office – Russian Office Software Suite [Internet] [cited 2025 Feb 11]. Available from: <https://r7-office.ru>
4. GitLab [Internet] [cited 2025 Feb 11]. Available from: <https://about.gitlab.com>
5. Efimov V.V. Means and Methods of Quality Management. Moscow: Knorus; 2007.

6. Кузнецова Н.М., Карлова Т.В. Компьютерные системы управления производством. Учебное пособие. – М.: Янус-К, 2024. – 120 с.

7. Кузнецова Н.М., Карлова Т.В. Всеобщее управление качеством. Решение задачи повышения уровня информационной безопасности в рамках комплексного обеспечения качества на промышленном предприятии (Курс лекций, лабораторный практикум). Учебное пособие. – М.: Янус-К, 2019. – 64 с.

8. Кузнецова Н.М., Карлова Т.В. Управление, моделирование и анализ производственных бизнес-процессов. Учебное пособие. – М.: Янус-К, 2021. – 108 с.

9. Сапольски Р. Биология добра и зла: Как наука объясняет наши поступки; Пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2021. – 766 с.

10. Кузнецова Н.М. Методология защиты от целевых кибератак повышенной сложности в автоматизированных системах промышленного предприятия (монография). – М.: «Янус-К», 2024. – 132 с.

11. Кузнецова Н.М., Карлова Т.В., Бекмешов А.Ю. Классификация компьютерных атак на автоматизированные системы промышленных предприятий // Качество. Инновации. Образование. – 2019. – № 4 (162). – С. 54-59.

12. Кузнецова Н.М., Карлова Т.В., Бекмешов А.Ю. Проектирование вспомогательной автоматизированной системы принятия управленческих решений на основе анализа уровня информационной безопасности // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2023. – № 3 (21). – С. 13-22.

6. Kuznetsova N.M., Karlova T.V. Computer Systems for Production Management. Moscow: Janus-K; 2024.

7. Kuznetsova N.M., Karlova T.V. Total Quality Management. Solving the Problem of Increasing the Level of Information Security at an Industrial Enterprise as Part of Quality Management System. Moscow: Janus-K; 2019.

8. Kuznetsova N.M., Karlova T.V. Management, Modelling and Analysis of Manufacturing Business Processes. Moscow: Janus-K; 2021.

9. Sapolsky R. Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst; translated from English. Moscow: Alpina Non-Fiction; 2021.

10. Kuznetsova N.M. Methodology of Protection Against Targeted Cyber Attacks of Increased Complexity in Automated Systems of an Industrial Enterprise. Moscow: Yanus-K; 2024.

11. Kuznetsova N.M., Karlova T.V., Bekmeshov A.Yu. Classification of Computer Threats on Automated Factory Systems. Quality. Innovation. Education. 2019;4(162):54-59.

12. Kuznetsova N.M., Karlova T.V., Bekmeshov A.Yu. Designing an Auxiliary Automated Management Decision-Making System Based on Information Security Level Analysis. Automation and Modelling in Design and Management. 2023;3(21):13-22.

Информация об авторах:

Кузнецова Наталья Михайловна

Кандидат технических наук, доцент, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Карлова Татьяна Владимировна

Доктор социологических наук, кандидат технических наук, профессор, Институт конструкторско-технологической информатики Российской академии наук

Information about the authors:

Kuznetsova Natalija Michajlovna Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at Moscow State University of Technology «STANKIN»

Karlova Tatyana Vladimirovna Doctor of Sociological Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor at the Institute of Computer Aided Design of the Russian Academy of Sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 13.03.2025; одобрена после рецензирования 02.04.2025; принята к публикации 15.05.2025.

The article was submitted 13.03.2025; approved after reviewing 02.04.2025; accepted for publication 15.05.2025.

Рецензент – Малаханова А.Г., кандидат технических наук, доцент, Брянский государственный технический университет.

Reviewer – Malakhanova A.G., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Bryansk State Technical University.