

СОКРАЩЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ ВЫЛЕТАЮЩЕГО РЕЙСА И ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ

С.А. Кропивенцева¹, М.А. Седова²

Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Самара, Россия

¹e-mail: kropiventseva@yandex.ru

²e-mail: sedovamaru@gmail.com

Аннотация. Основным фактором увеличения пропускной способности пассажирского терминала аэропорта является сокращение длительности обслуживания пассажиров вылетающего рейса на основе формализованного описания процесса и оптимизации ресурсов. Совершенствование процесса обслуживания вылетающих пассажиров и пооперационный учет используемых ресурсов способствует повышению его качества и улучшению конкурентных позиций аэропорта.

Объектом исследования является процесс обслуживания пассажиров вылетающего рейса. Цель исследования состоит в оценке затрат на осуществление процесса обслуживания пассажиров вылетающего рейса, а также в выработке предложений по сокращению его длительности.

В исследовании применялись методы сетевого планирования, методы управления проектами, пооперационный метод калькуляции затрат. Для оценки затрат на обслуживание пассажиров вылетающего рейса составлен перечень ресурсов с указанием метода нормирования.

Составлен список ресурсов, используемых при обслуживании пассажиров вылетающего рейса. По каждой работе процесса определены необходимые ресурсы и заданы методы нормирования. Для каждого предложения по сокращению длительности процесса обслуживания сделана оценка расходов по требуемым ресурсам.

Формализованное описание процесса обслуживания пассажиров вылетающего рейса и пооперационное нормирование является базой для дальнейшего совершенствования процессов обслуживания пассажирских перевозок. Полученные сетевые графики и себестоимости работ позволяют оптимизировать процесс по различным критериям: длительности обслуживания, его стоимости или по используемым ресурсам. В дальнейших исследованиях предполагается формализация процессов обслуживания пассажиров различных категорий (прилетевших, транзитных, трансферных) в соответствии с методами сетевого планирования и проектного управления, а затем оптимизации ресурсов, необходимых для повышения показателей качества обслуживания пассажиров.

Ключевые слова: обслуживание вылетающих пассажиров, сетевой график, метод критического пути, критический путь, технологическая себестоимость процесса.

Для цитирования: Кропивенцева С. А., Седова М. А. Сокращение длительности обслуживания пассажиров вылетающего рейса и оценка стоимости процесса обслуживания // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 8. – С. 98-105. DOI: 10.25198/2077-7175-2019-8-98.

REDUCING THE DURATION OF SERVICE FOR PASSENGERS OF DEPARTURE FLIGHT AND EVALUATING THE COST OF THE SERVICE PROCESS

S.A. Kropiventseva¹, M.A. Sedova²

Samara National Research University named after S.P. Korolev, Samara, Russia

¹e-mail: kropiventseva@yandex.ru

²e-mail: sedovamaru@gmail.com

Abstract. The main factor of increasing acceptance rate is to reduce the duration of passenger service of the departing flight. Improving the processes of servicing departing passengers helps to improve the competitive position of the airport.

The object of the probe is the process of servicing passengers of the departing flight at the airport. The purpose of the study is definition the cost of passenger service process departing flight and searching might to reduce its duration.

The study used methods of network planning, project management methods, order costing method. To definition the cost of the process had made a list of resources indicating the method of rationing.

A list of resources used in the service of passengers departing flight was made. For each work process identified the necessary resources and methods of rationing. The cost of passenger service departing flight, the cost of the process when reduction work «Check-in passengers», as well as for the case when boarding the plane is made continuously-flow method was calculated.

The formal description of the passenger service process of the departing flight and rationing of works is the basis for further improvement of passenger service processes. Received network schedules and the cost of work will optimize the process taking into account various criteria: the duration of service, the cost of process or the resources used. Further probes are expected to formalize the processes of passenger service of different categories (off-loaded, connecting, transfer) in accordance with the methods of network planning and project management. It will be the foundation for optimization resources for upside service level.

Keywords: service of departing passengers, network schedule, critical path method, critical path, technological cost of the process.

Cite as: Kropiventseva, S.A., Sedova, M.A. (2019) [Reducing the duration of service for passengers of departure flight and evaluating the cost of the service process]. *Intellect. Innovatsi. Investitsii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 8, pp. 98-105. DOI: 10.25198/2077-7175-2019-8-98.

Введение

Непрерывное улучшение процессов наземного обслуживания пассажирских перевозок – важнейший фактор повышения конкурентоспособности аэропорта в борьбе за привлечение авиаперевозчиков и увеличение пассажиропотока¹ [4]. Не так важно местоположение аэропорта, значительно важнее качество наземного обслуживания пассажиров и багажа, а также необходимые условия для обеспечения заявленных авиаперевозчиком стандартов обслуживания и перспективы для дальнейшего увеличения пассажиропотока² [3].

Представление технологии обслуживания пассажиров вылетающего рейса в виде сетевого графика позволяет формализовать и улучшать процесс. Для построения сетевого графика определяется совокупность взаимосвязанных работ таким образом, чтобы процесс обслуживания был завершен в заданные сроки [5]. Улучшение процесса и сокращение длительности обслуживания на первых этапах возможно за счет изменения структуры работ процесса и переопределения взаимосвязей работ. Для дальнейшего улучшения организации обслуживания пассажиров вылетающего рейса требуется определить стоимость трудовых и материальных затрат ресурсов, необходимых для выполнения каждой работы, составляющих процесс [1, 13]. Затем, зная длительность и стоимость выполнения работ по обслуживанию пассажиров вылетающего рейса, формируется оптимизационная модель. В зависимости от цели оптимизации и ограничений на решение задачи определяется пе-

речень работ сетевого графика, за счет изменения которых возможно сократить длительность обслуживания или обеспечить выполнение заявленных авиаперевозчиком стандартов качества обслуживания пассажиров.

В статье сделана оценка стоимости используемых в процессе обслуживания пассажиров вылетающего рейса ресурсов, а также стоимость ресурсов для предложений по сокращению длительности обслуживания – для варианта сокращения длительности работы по регистрации пассажиров и варианта для сокращения длительности посадки пассажиров в самолет.

Оценка технологических затрат на процесс обслуживания вылетающих пассажиров

Определим затраты, связанные с технологией обслуживания пассажиров вылетающего рейса [10]. Они складываются из затрат на выполнение каждой работы процесса обслуживания [6, 8]. Для учета всех понесенных расходов составим перечень материальных и трудовых ресурсов, задействованных в процессе обслуживания пассажиров вылетающего рейса (таблица 1).

В ходе обслуживания пассажиров вылетающего рейса стоимость материальных и трудовых ресурсов, задействованных в процессе, переносится на себестоимость услуги неодинаково, нормирование задается одним из трех методов: в зависимости от количества обслуженных рейсов в год; от количества обслуженных пассажиров; от длительности работы (период, в течение которого ресурс используется).

Технологические затраты по каждой работе определяются суммой израсходованных ресурсов, стоимость которых переносится на всю совокупность работ процесса, и ресурсов, нормируемых по длительности выполнения конкретной работы. В таблице 2 показана стоимость трудовых и материальных ресурсов, используемых для выполнения работ по обслуживанию.

¹ Гушин А. Система контроля качества аэропортовых услуг как механизм увеличения доли на рынке аэропортового обслуживания и эффективный способ снижения затрат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aex.ru/docs/6/2009/9/2/801/>. (дата обращения 23.07.2019)

² Анализ полноты и качества услуг по наземному и аэропортовому обслуживанию в аэропортах Российской Федерации. АЭВТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ato.ru/content/analiz-polnoty-i-kachestva-uslug-po-nazemnomu-i-aeroportovomu-obsluzhivaniyu-v-aeroportah> (дата обращения 23.07.2019).

Таблица 1. Трудовые и материальные ресурсы процесса обслуживания пассажиров вылетающего рейса

Ресурсы материальные	Ресурсы трудовые
Подготовка к регистрации	
Автоматизированная система управления (АСУ) отправлениями (DCS)	Специалист по регистрации на рейс Диспетчер службы организации пассажирских перевозок Диспетчер группы комплектования рейсов
Регистрация на рейс	
DCS, регистрационная стойка, киоски самообслуживания, бирки багажные, посадочные талоны, специальное оборудование для обеспечения авиационной безопасности	Специалист по регистрации на рейс, Специалист по авиационной безопасности
Сортировка багажа	
Система сортировки багажа, специальное оборудование для обеспечения авиационной безопасности	Грузчики Диспетчер по сортировке багажа Специалист по авиационной безопасности
Подготовка питания на рейс	
Кухонное оборудование, емкости для размещения питания, оборудование для предполетного контроля АБ питания	Повар Кухонный работник Специалист по авиационной безопасности
Подведение итогов регистрации	
DCS, АСУ центровки	Специалист по регистрации на рейс Диспетчер по центровке
Загрузка багажа в самолет	
Транспортное средство (ТС) для перевозки багажа, контейнеры, транспортировочная лента	Грузчики Водитель ТС Специалист по авиационной безопасности
Загрузка питания в самолет	
ТС для перевозки и загрузки борtpитания, емкости для размещения питания	Водитель ТС Экспедитор
Контроль выхода пассажиров из терминала	
DCS, оборудование для предполетного контроля авиационной безопасности	Специалист по обслуживанию пассажиров Специалист по авиационной безопасности
Доставка и посадка пассажиров в самолет	
ТС для перевозки пассажиров, электротрап	Водитель ТС Водитель электротрапа
Оформление документов по багажу	
–	Специалист по обслуживанию пассажиров Грузчик
Оформление документов по питанию на рейсе	
ТС для перевозки и загрузки питания на рейс, емкости для размещения питания	Водитель ТС
Передача перевозочной документации на рейс	
ТС для перевозки диспетчера-координатора	Диспетчер-координатор производственно-диспетчерской службы аэропорта (ПДСА) Специалист по обслуживанию пассажиров

Таблица 2. Стоимость выполнения работ по обслуживанию вылетающих пассажиров (кроме стоимости ресурсов, нормируемых на рейс)

№ п/п	Название работы	Заграты, руб.
1	Подготовка к регистрации	35,98
2	Регистрация на рейс	1576,15
3	Сортировка багажа	5463,18
4	Подготовка питания на рейс	397,73
5	Подведение итогов регистрации	29,38

№ п/п	Название работы	Затраты, руб.
6	Загрузка багажа в самолет	192,57
7	Загрузка питания в самолет	110,23
8	Контроль выхода пассажиров из терминала	104,43
9	Доставка и посадка пассажиров в самолет	182,23
10	Оформление документов по багажу	27,46
11	Оформление документов по питанию на рейс	18,09
12	Передача перевозочной документации на рейс	43,56
Всего		8180,98

В процессе обслуживания пассажиров вылетающего рейса используются ресурсы, стоимость которых учитывается в общей стоимости обслуживания пассажиров вылетающего рейса, так как задействованы в выполнении одной или нескольких работ. Речь идет о системе управления отправлениями, оборудовании для размещения бортипитания, транспортных средствах для доставки пассажиров и багажа к самолету, электротрапе, багажных бирках, посадочных талонах, общая стоимость этих ресурсов составляет 26242 рубля 61 коп.

Технологические затраты на выполнение обслуживания пассажиров вылетающего рейса равны сумме (8180,98 + 26242,61) рублей и составляют 34423 рубля 69 коп.

Способы сокращения длительности процессов обслуживания пассажиров вылетающего рейса

Технология обслуживания вылетающих пассажиров влияет на пропускную способность аэровокзального комплекса и качество обслуживания пассажиров и багажа в терминале. Сегодня лишь отдельные авиаперевозчики предлагают услуги по онлайн-регистрации на свои рейсы. А между тем возможность зарегистрироваться удаленно на рейс позволит сократить длительность регистрации на 10 минут. Результатом исследования [10] стала рекомендация сокращать длительность регистрации пассажиров на рейс, так как эта работа находится на критическом пути и напрямую определяет длительность обслуживания пассажиров вылетающего рейса.

Технологические затраты на выполнение ре-

гистрации пассажиров на рейс увеличатся в связи с применением онлайн-платформы, обеспечивающей удаленную регистрацию пассажиров на рейс, кроме этого следует предусмотреть возможность приема багажа у пассажиров, зарегистрировавших свой билет удаленно. Стоимость работы по регистрации на рейс составила 1912 рублей 8 коп., остальные затраты по работам остаются прежними и равными стоимостям работ указанным в таблице 2. Суммарные затраты составляют 8516 рублей 91 коп.

В обслуживании рейса также применяются материальные ресурсы общей стоимостью 26242 рубля 61 коп., которое задействовано в выполнении нескольких работ.

Технологические затраты на выполнение обслуживания пассажиров вылетающего рейса равны составляют $8516,91 + 26242,61 = 34759$ рублей 52 коп.

Организация непрерывно-поточного метода посадки в самолет как способ сокращения длительности процессов обслуживания пассажиров вылетающего рейса

Организация посадки пассажиров в самолет в виде непрерывно-поточного одиночного прохода в самолет была названа комитетом ИАТА наиболее прогрессивным способом посадки³. В случае непрерывно-поточной посадки меняется структура работ по контролю выхода пассажиров на посадку и посадку в самолет [10]. Стоимость трудовых и материальных ресурсов, используемых при выполнении работ процесса представлена в таблице 3, стоимость ресурсов, нормируемых на рейс, составляют 26242 рубля 61 коп.

Таблица 3. Стоимость выполнения работ по обслуживанию вылетающих пассажиров в случае организации непрерывно-поточной посадки в самолет

№ п/п	Название работы	Затраты, руб
1	Подготовка к регистрации	35,98
2	Регистрация пассажиров	1576,15
3	Сортировка багажа	5463,18
4	Подготовка питания на рейс	397,73

³ Руководство по экономике. ИКАО. DOC 9562. Издание третье-2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.icao.int/publications/documents/9562_ru.pdf (дата обращения 23.07.2019).

№ п/п	Название работы	Затраты, руб
5	Подведение итогов регистрации	29,38
6	Загрузка багажа в самолет	192,57
7	Загрузка питания в самолет	110,23
8	Контроль выхода пассажиров из терминала	104,43
9	Доставка и посадка пассажиров в ВС	43,56
10	Окончательные данные по рейсу	52,21
11	Прием-передача багажа. Оформление документации	27,46
12	Снятие-дозагрузка бортипитания. Оформление документов	18,09
13	Передача перевозочной документации на рейс	43,56
Всего		8094,52

Затраты на обслуживание пассажиров вылетающего рейса в случае организации непрерывно-поточной посадки в сумме составляют $8094,52 + 26242,61 = 34337$ рубля 13 коп.

Результаты исследования

В результате исследования выявлено, что сокращение длительности работы по регистрации на рейс на 10 минут увеличит стоимость ее выполнения с 1576 рублей 15 коп. до 1912 рублей 08 коп. При этом общая длительность процесса обслуживания пассажиров вылетающего рейса сократится на 5 минут, а суммарная стоимость процесса увели-

чится с 34423 рубля 69 коп. до 34759 рублей 52 коп.

Внедрение непрерывно-поточной посадки пассажиров в самолет предполагает изменение технологии обслуживания в части организации выхода пассажиров на посадку в самолет. Длительность процесса и в этом варианте сокращается со 130 до 125 минут. Общие затраты на выполнение работ при организации непрерывно-поточной посадки по расчетам составили 34337 рублей 13 коп.

В таблице 4 приведены результаты сравнения длительности и расходов по обслуживанию пассажиров вылетающего рейса по трем технологическим схемам.

Таблица 4. Сравнение технологических схем обслуживания

Обслуживание в штатном режиме	Сокращение длительности регистрации	Непрерывно-поточная посадка
Работы критического пути:		
1. Подготовка к регистрации. 2. Регистрация на рейс. 3. Подведение итогов регистрации. 4. Выход пассажиров из терминала. 5. Доставка и посадка пассажиров в самолет. 6. Передача перевозочной документации на рейс.	1. Подготовка к регистрации. 2. Сортировка багажа. 3. Выход пассажиров из терминала. 4. Доставка и посадка пассажиров в самолет. 5. Передача перевозочной документации на рейс.	1. Подготовка к регистрации. 2. Регистрация на рейс. 3. Подведение итогов регистрации. 4. Доставка и загрузка багажа в ВС. 5. Оформление документов по багажу. 6. Загрузка питания в самолет. 7. Оформление документов по питанию на рейс. 8. Передача перевозочной документации на рейс.
Общая длительность, мин.:		
130	125	125
Себестоимость процесса, рублей:		
34 423,69	34 559,62	34 337,13

Таким образом, анализ сетевого графика обслуживания пассажиров вылетающего рейса и расчет технологической себестоимости процесса позволяет принимать управленческие решения по совершенствованию процессов обслуживания пассажиров [2, 7].

Обсуждение результатов и выводы

Результатом формализации процесса обслуживания пассажиров вылетающего рейса является

список выполняемых работ, перечень ресурсов и их стоимость в расчете на каждую работу и в целом на процесс. Таким образом, получены все исходные данные для обоснования предложений по совершенствованию процесса обслуживания и повышению его качества.

В данной работе рассматриваются варианты сокращения длительности обслуживания. Определено, что сокращение длительности регистрации

увеличивает расходы на выполнение работы «Регистрация на рейс» на 335 рублей 93 коп. Изменение технологии посадки пассажиров в самолет уменьшает затраты на 86 рублей 46 коп. Дальнейшие исследования способов сокращения длительности работ и расчет стоимости ресурсов по каждой работе позволит формулировать задачу оптимизации длительности обслуживания пассажиров вылетающего рейса с учетом ограничений на стоимость процесса [13, 15]. Полученные сетевые графики позволяют оптимизировать процесс по критериям длительности

процесса обслуживания, технологической стоимости, а также управлять трудовыми и материальными ресурсами [11, 12].

Можно утверждать, что формализация процессов обслуживания пассажиров служат надежной основой для совершенствования процессов, повышению стандартов качества обслуживания, а также обоснованию решений по модернизации аэропортовой инфраструктуры, задействованной в процессах обслуживания пассажиров вылетающего рейса.

Литература

1. Богданов В. В., Управление проектами. Корпоративная система – шаг за шагом. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 248 с.
2. Буценко Е. В. Метод критического пути как критерий оптимизации процесса бизнес-планирования // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2016. – № 3. – С. 40–50.
3. Груничев А. С. Особенности развития конкуренции между аэропортами Российской Федерации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2014. – № 6(90). – С. 22–26.
4. Коникина Е. В. Система поддержки принятия решения при оперативном управлении наземным обеспечением авиаперевозок // Научный вестник МГТУ ГА. – 2007. – № 118. – С. 146–152.
5. Кропивенцева С. А., Улучшение процессов обслуживания пассажиров вылетающего рейса на основе методов управления проектами // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2018. – Том 21, № 6. С. 20–30.
6. Кузьмина Н. М. Принятие решений при выборе поставщика хэндлинговых услуг аэропорта // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2015. – № 214. – С. 80–83.
7. Лукьянов С. А., Тиссен Е. В. Рынок авиационных пассажирских перевозок России: квазиконкуренция или...? // ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА = THE SCHOOL OF ECONOMICS, аналитическое приложение / С.-Петерб. ун-т экономики и финансов, отв. ред. С. Б. Авдашева. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 182–206.
8. Попов А. В., Семенюк А. П., Еременко Н. В. Моделирование бизнес-процессов обслуживания пассажиров в аэропорту // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2011. – № 4(52) – С. 151–158.
9. Радаева Ю. А. Кропивенцева С. А. Исследование процессов наземного обслуживания грузовых авиационных перевозок // Актуальные проблемы развития авиационной техники и методов ее эксплуатации – 2017. Сборник трудов X научно-практической конференции студентов и аспирантов (5–7 декабря 2017 г.). – Иркутск: Иркутский филиал МГТУ ГА, 2017. – Т. II. – С. 218–225.
10. Седова М. А., Кропивенцева С.А. Обслуживание пассажиров вылетающего рейса: совершенствование процесса на основе метода критического пути // Синергетика природных, технических и социально-экономических систем : сб. ст. XVI международной научной конференции (23–24 мая 2019 г.). – Тольятти : Изд-во ПВГУС, 2019. – С. 306–312.
11. Сетевые модели в управлении: сб. статей // под ред. Д. А. Новикова, О. П. Кузнецова, М. В. Губко. – М.: Эгвес, 2011. – 443 с.
12. Супчинский О. П. Капустян М. Ф. Комплексный подход при организации и планировании производственных процессов на основе сетевого планирования и «Облачных технологий» // Омский научный вестник. – 2014. – № 3(133). – С. 138–142.
13. Тихобаев В. М., Толоконникова Л. А., Шатохина А. Г. Оптимизация плана комплекса работ при взаимозаменяемых ресурсах с использованием сетевого графика // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2010. – 2–2. – С. 143–150.
14. Христова-Петкова Ю. Н. Устойчивые источники конкурентоспособности фирм // Проблемы экономики и менеджмента. – 2012. – № 5 (9). – С. 47–61.
15. Jens Ehm, Bernd Scholz-Reiter, Thomas Makuschewitz, Enzo M. Frazzon (2015). Graph-based integrated production and intermodal transport scheduling with capacity restrictions // CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. no 9. pp. 24–30.

References

1. Bogdanov, V.V., (2012) *Upravlenie proektami. Korporativnaya sistema – shag za shagom* [Project management. Corporate system – step by step]. Moscow Mann, Ivanovi Ferber, 248 p (In Russ.).

2. Bucenko, E.V. (2016) [Critical path method as a criterion for optimizing the business planning process]. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie* [The bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management]. Vol. 3, pp. 40-50. DOI: 10.5281/zenodo.163476 (In Russ.).
3. Grunichev, A. S. (2014) [Features of the development of competition between airports of the Russian Federation]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Proceedings of the St. Petersburg state University of Economics]. Vol. 6(90), pp. 22-26 (In Russ.).
4. Konikova, E.V. (2007) [System of support of decision-making at an operative management the surface providing of air transportation]. *Nauchnyy vestnik MGTU GA* [Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation]. Vol. 118, pp. 146-152. (In Russ.).
5. Kropivenceva, S.A. (2018) [Process improvement of service of passengers departing flight based on the methods of project management]. *Nauchnyy Vestnik MGTU GA* [Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation]. Vol. 21 (no. 6), pp. 20- 30. DOI: 10.26467/2079-0619-2018-21-6-20-30. (In Russ.).
6. Kuz'mina, N.M. (2014) [Decision making when choosing an airport handling service provider]. *Nauchnyy Vestnik MGTU GA* [Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation]. Vol. 214, pp. 80-83. (In Russ.).
7. Luk'yanov, S.A., Tissen, E.V. (2008) *Rynok aviacionnykh passazhirskih perevozok Rossii: kvazi konkurenciya ili...?* [The market of air passenger transportations of Russia: quasiconcavity or...?] EKONOMICHESKAYA SHKOLA = THE SCHOOL OF ECONOMICS, Sankt-Peterburg, pp. 182-206. (In Russ.).
8. Popov, A.V., Semenyuk, A.P., Eremenko, N.V. (2011) [Modeling of business processes of passenger service at the airport]. *Radioelektronnye i komp'yuternye sistemy* [Electronic and computer systems]. Vol. 4(52), pp. 151-158. (In Russ.).
9. Radaeva, Yu.A., Kropivenceva, S.A. (2017) [Study of the processes of ground handling of air cargo transportation]. *Aktual'nye problem razvitiya aviacionnoj tekhniki i metodov ee ekspluatatsii. Sbornik trudov X nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i aspirantov (5–7 dekabrya 2017 g)* [Actual problems of development of aviation equipment and methods of its operation, 5–7 december 2017]. Vol. 2, pp. 218-225. (In Russ.).
10. Sedova, M.A., Kropivenceva, S.A. (2019) [Passenger services departing flight: improving the process based on the method of critical path]. *Sinergetika prirodnih, tekhnicheskikh i social'no-ekonomicheskikh sistem* [Synergetics of natural, technical and socio-economic systems, 23–24 may 2019]. pp. 306-312 (In Russ.).
11. Setevye modeli v upravlenii. Sbornik statej [Network models in management. Festschrift] pod red. D.A. Novikova, O.P. Kuznecova, M.V. Gubko (2011). Moscow, Egves. 443 p. (In Russ.).
12. Supchinskiy, O.P., Kapustian, M.F. (2014) [An integrated approach to the organization and planning of production processes based on network planning and «Cloud technologies»]. *Omskiy nauchnyy vestnik* [Omsk scientific Bulletin]. Vol. 3(133), pp. 138-142. (In Russ.).
13. Tikhobayev, V.M., Tolokonnikova, L.A., Shatokhina, A.G. (2010) [Optimization of the work package plan with interchangeable resources using the network schedule]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskoye yuridicheskoye nauki* [Proceedings of Tula state University. Economic and legal Sciences]. Vol. 2-2. p. 143-150. (In Russ.).
14. Hristova-Petkova, Yu.N. (2012) [Sustainable sources of firm competitiveness]. *Problemy ekonomiki i menedzhmenta* [Problems of Economics and management]. Vol. 5(9), pp. 47-61. (In Russ.).
15. Jens, Ehm, Bernd, Scholz-Reiter, Thomas, Makuschewitz, Enzo, M. Frazzon (2015) Graph-based integrated production and intermodal transport scheduling with capacity restrictions. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*. Vol. 9, pp. 24-30. (In Engl.).

Информация об авторах:

Светлана Анатольевна Кропивенцева, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации и управления перевозками на транспорте, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

e-mail: kropiventseva@yandex.ru

Мария Андреевна Седова, студент, направление подготовки 23.03.01. Технология транспортных процессов, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

e-mail: sedovamaru@gmail.com

Вклад соавторов:

Светлана Анатольевна Кропивенцева: общее руководство проектом, написание текста статьи.

Мария Андреевна Седова: сбор и обработка материалов, выполнение расчетов.

Статья поступила в редакцию 02.09.2019; принята в печать 29.11.2019.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Svetlana Anatolievna Kropiventseva, Candidate of Economical Sciences, Associate professor, associate professor of the department of transportation management and control transport processes, Samara National Research University named after academician S.P. Korolev, Samara, Russia

e-mail: kropiventseva@yandex.ru

Maria Andreevna Sedova, student, training direction 23.03.01. Technology of transport processes, Samara National Research University named after academician S.P. Korolev, Samara, Russia

e-mail: sedovamaru@gmail.com

Contribution of the authors:

Svetlana Anatolievna Kropiventseva: managed the research project, writing the article.

Maria Andreevna Sedova: collection and processing of materials, performance of calculation.

The paper was submitted: 02.09.2019.

Accepted for publication: 29.11.2019.

The authors have read and approved the final manuscript.