

Задачи классификации управления организацией

И. М. Магеррамов¹, Г. И. Акперов¹, А. А. Бочаров¹, Е. В. Гребенюк^{2*}, Д. В. Чеботков²

¹ ЧОУ ВО «Южный университет (ИУБиП)», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация
344068, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, д. 33А/47

² БУ ВО «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Российская Федерация
628412, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1
* rev_86@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы классификации сущностей при принятии решений в коммерческих организациях, а также предлагается алгоритм и инструментарий для проведения анализа эффективности сотрудников в разрезе обработки клиентских обращений. Алгоритм основан на многопараметрической оптимизации исходного набора данных по нечетким векторам требований. В качестве инструментов используются возможности языков Python (библиотеки Tkinter, matplotlib, openpyxl), PHP (обработка данных и их классификация с помощью серверных методов на Yii 2.0), а также SQL (запросы к базе данных корпоративной CRM системы). Представлены методы, виды запросов, обработки массивов, программный код. Для визуализации данных применяются Excel и Power BI. Они позволяют строить разные виды диаграмм и графиков, что реализует наглядное представление как промежуточных, так и итоговых результатов. Инструмент Power BI позволяет получать вывод в удобном JSON-формате. В качестве методической базы используется аппарат нечеткой логики (функции принадлежности, их аргументы и коэффициенты). Используются парадигмы функционального и объектно-ориентированного программирования. В результате формируется набор данных для классификации персонала и принятия решений по каждому сотруднику. Таким образом, предложенная классификация позволяет рационально выстраивать кадровую политику, оптимально распределять нагрузку, и улучшить операционное управление.

Ключевые слова: классификация, принятие решений, нечеткость, оптимизация, функциональное программирование, объектно-ориентированное программирование.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Задачи классификации управления организацией / И. М. Магеррамов, Г. И. Акперов, А. А. Бочаров, Е. В. Гребенюк, Д. В. Чеботков. – DOI 10.25559/SITITO.17.202101.725 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – Т. 17, № 1. – С. 99-108.

© Магеррамов И. М., Акперов Г. И., Бочаров А. А., Гребенюк Е. В., Чеботков Д. В., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Organization Management Classification Objectives

I. M. Magerramov^a, G. I. Akperov^a, A. A. Bocharov^a, E. V. Grebenyuk^{b*}, D. V. Chebotkov^b

^a Southern University (IMBL), Rostov-on-Don, Russian Federation

33A/47 M. Nagibin Ave., Rostov-on-Don 344068, Russian Federation

^b Surgut State University, Surgut, Russian Federation

1 Lenin Ave., Surgut 628412, Khanty-Mansi Autonomous District - Yugra, Russian Federation

* pev_86@mail.ru

Abstract

In the article are considered entities classification issues for the purposes of decision-making in commercial companies and also there are offered algorithm and tools for employees efficiency analysis conducting in the context of clients' requests processing. The algorithm is based on multiparameter optimization of the initial dataset by fuzzy requirements vectors. As tools there are used Python (TKinter, matplotlib and openpyxl libraries) PHP (data processing and classification via server methods based on Yii 2.0) and also SQL (corporate CRM database queries) languages abilities. Methods, types of requests, processing arrays, program code are presented. Excel and Power BI tools are used to visualize data. They allow you to build different types of charts and graphs. This provides a visual representation of both intermediate and final results. The Power BI tool allows you to receive output in a convenient JSON format. The methodological base, used in this work, is the fuzzy logics terms (membership functions, their arguments and coefficients). Also, there are used functional and object-oriented programming paradigms. As a result of the operation of the algorithm, a set of data is formed for the classification of personnel and decision-making for each of the employees. Thus, the proposed classification allows you to rationally build a personnel policy, optimally distribute the workload, and improve operational management.

Keywords: classification, decision making, fuzziness, optimization, functional programming, object oriented programming, data visualizing, data storage and processing.

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Magerramov I.M., Akperov G.I., Bocharov A.A., Grebenyuk E.V., Chebotkov D.V. Organization Management Classification Objectives. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2021; 17(1):99-108. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202101.725>



Введение

В предыдущих работах рассматривался алгоритм многопараметрической оптимизации для сравнения оценок альтернатив решения с нечеткими векторами требований, основанный на подсчете взвешенного расстояния Хэмминга, детерминированной и неопределенной составляющих, а также его реализация на Python [3, С. 158].

Рассмотрим практическое применение алгоритма по данным корпоративной CRM в части обработки клиентских обращений (заявок). Введем следующие ограничения и допущения:

- завершенной считается заявка, получившая результативный статус («Успех», «Для ознакомления», «Отказ», «Передано партнеру»);
- временем жизни (time-to-live) заявки считается время от ее добавления в систему до последнего переключения статуса менеджером;
- датой закрытия считается дата последнего переключения статуса заявки менеджером;
- в подсчетах времени жизни участвуют только завершенные заявки;
- временной горизонт – текущий и предыдущий годы;
- в выборках участвуют только активные записи.

CRM хранит данные в реляционной СУБД MySQL на InnoDB. Ее таблицы нормализованы до третьего порядка, что позволяет строить выборки с минимальным временем обработки. Для целей подсчета TTL необходимо использовать таблицы заявок, логов, сотрудников и пользователей [2], [4]. Общий вид SQL-запроса на получение дат создания, закрытия приведен на рисунке 1.

```
SELECT f_logs.line_id As zayavka, f_users.fio As manager, f_data130.f1680 As status, f_data130.add_time As add_date, Max(f_logs.date) As close_date FROM f_logs join f_data130 On (f_logs.line_id = f_data130.id) left join f_users On (f_data130.f1740 = f_users.id) where f_logs.table_id = 130 And f_logs.user_id In (Select f1400 From f_data46 where f555 In (2, 781) And f_data46.status = 0) And event = 'change_field' And text Like '%Статус%' таблицы "Заявки" And line_id In (Select id From f_data130 Where add_time > '2020' And add_time < '2022' And f1680 In ('Отказ', 'Для ознакомления', 'Успех', 'Передано партнеру') And status = 0) Group BY f_data130.id
```

Р и с. 1. SQL запрос на поиск ключевых дат по заявкам

Fig. 1. SQL query to find key dates for requests

Приведенный на рисунке запрос состоит из двух подзапросов:

- поиск активных менеджеров (сотрудники с категориями 2, 781 и активным статусом 0);
- поиск закрытых заявок в обозначенном временном горизонте (год от 2020 до 2022, статус заявки входит в закрывающие, а статус записи активен).

По таблице логов ищутся записи, имеющие тип события «изменение поля» («change_field»), относящиеся к таблице заявок (условие `f_logs.table_id = 130`), затрагивающие закрытые заявки из вложенного подзапроса, ведущиеся активными менеджерами. Также дополнительно указывается текстовая маска события («Статус» таблицы «Заявки» в условии like) и выполняется группировка по ID заявки (`f_data130.id`).

Для того, чтобы в дальнейшем использовать этот запрос и

сделать его динамически обновляемым от года и категорий сотрудников, создадим на сервере класс Queries и реализуем в нем публичные методы для вложенных подзапросов и самого запроса [10]-[15].

Подготовка инфраструктуры

Метод для поиска ID активных менеджеров в системе приведен на рисунке 2.

```
public function people($categories){  
    if ((is_array($categories)) && (count($categories) > 0)){  
        $query = new Query();  
        $result = [];  
        $managers = $query->select('f1400 AS id')  
            ->from('f_data46')  
            ->where(['f555' => $categories])  
            ->andWhere(['=' , 'status', 0])  
            ->all();  
        foreach($managers as $human){  
            array_push($result, $human['id']);  
        }  
        return $result;  
    }  
}
```

Р и с. 2. Метод поиска активных менеджеров в системе
Fig. 2. Method of searching for active managers in the system

Метод принимает на входе массив ID категорий сотрудников. Предполагается, что заявки могут вести не только менеджеры, но и руководящий персонал. На выходе метод возвращает ассоциативный массив, состоящий из ID сотрудников¹. На рисунке 3 приведен метод поиска ID закрытых заявок.

```
public function datalist($year, $statuses, $people){  
    if ((is_array($statuses)) && (count($statuses) > 0)  
        && isset($year) && (is_array($people)) && (count($people) > 0)){  
        $query = new Query();  
        $datalist = $query->select(['id'])  
            ->from('f_data130')  
            ->where(['>', 'add_time', strval($year - 1)])  
            ->andWhere(['<', 'add_time', strval($year + 1)])  
            ->andWhere(['f1680' => $statuses])  
            ->andWhere(['f1740' => $people])  
            ->andWhere(['=' , 'status', 0])  
            ->all();  
        $result = [];  
        foreach($datalist as $item){  
            array_push($result, $item['id']);  
        }  
        return $result;  
    }  
}
```

Р и с. 3. Метод поиска ID закрытых заявок

Fig. 3. Closed order ID search method

Принимая на входе год точки отсчета, а также массивы закрывающих статусов и ID сотрудников, метод возвращает список ID закрытых заявок в ведении активных менеджеров, созданных в течение обозначенного выше временного горизонта.

¹ Yii Framework 2.0. API Documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yiiframework.com/doc/api/2.0> (дата обращения: 20.02.2021).



Метод поиска ключевых дат по закрытым заявкам приведен на рисунке 4.

```
public function speedstats($people, $datalist){
    if ((is_array($people)) && (count($people) > 0) && (is_array($datalist))
    && (count($datalist) > 0)){
        $query = new Query();
        $data = $query->select(['f_logs.line_id AS zayavka',
        'f_users.fio AS manager',
        'f_data130.f1680 AS status',
        'f_data130.add_time AS add_date',
        'Max(f_logs.date) AS close_date'])
        ->from('f_logs')
        ->innerJoin('f_data130', 'f_logs.line_id = f_data130.id')
        ->leftJoin('f_users', 'f_data130.f1740 = f_users.id')
        ->where(['=', 'f_logs.table_id', 130])
        ->andWhere(['f_logs.user_id' => $people])
        ->andWhere(['=', 'f_logs.event', 'change_field'])
        ->andWhere(['like', 'f_logs.text', "Статус" таблицы "Заявки"])
        ->andWhere(['f_logs.line_id' => $datalist])
        ->groupBy('f_logs.line_id')
        ->all();
        return $data;
    }
}
```

Р и с. 4. Метод поиска ключевых дат по заявкам

Fig. 4. Key date search method for requests

Принимая на входе массивы ID сотрудников и ID закрытых заявок, метод возвращает даты создания, закрытия и статус заявки.

Общий метод сбора данных приведен на рисунке 5.

```
public function actionspeed($key, $platform){
    if (\Yii::$app->request->isGet &&
    $key == 'speedstats' &&
    && $platform == 'web'){
        $cache = Yii::$app->cache;
        if (!$cache->get('speeds')){
            $year = intval(date('Y'));
            $statuses = ['Отказ', 'Для ознакомления', 'Успех', 'Передано партнеру'];
            $categories = [2, 781];
            $people = Queries::people($categories);
            $datalist = Queries::datalist($year, $statuses, $people);
            $speeds = Queries::speedstats($people, $datalist);
            $result = [];
            foreach($speeds as $item){
                $begin = date_create($item['add_date']);
                $send = date_create($item['close_date']);
                $period = date_diff($begin, $send);
                array_push($result, [
                    'id' => $item['zayavka'],
                    'manager' => $item['manager'],
                    'status' => $item['status'],
                    'add_time' => $item['add_date'],
                    'close_time' => $item['close_date'],
                    'duration' => $period->format('%a'),
                    'link' => 'http://crm.msk.ru/requests/view?id=' . $item['zayavka'];
                ]);
            }
            $cache->set('speeds', $result, 600);
            Yii::$app->response->format = Response::FORMAT_JSON;
            return $result;
        }
        $result = $cache->get('speeds');
        Yii::$app->response->format = Response::FORMAT_JSON;
        return $result;
    }
    throw new \yii\web\BadRequestHttpException();
}
```

Р и с. 5. Метод сбора данных

Fig. 5. Data collection method

Параметрически функция зависит от key и platform, которые скрыты из соображений безопасности. На выходе формируется массив заявок со всей ключевой информацией (в свойство link каждой строки передается ссылка на заявку в CRM для удобства проверяющего). Для удобства обработки Power BI он отдается на вывод в JSON-формате. Для сокращения объема запросов к БД CRM выполняется кэширование выходного массива данных на 10 минут [16].

Визуализация данных

В системе визуализации данных Microsoft Power BI создадим динамический отчет по заявкам, полученным методом speed с сервера². Вид отчета приведен на рисунке 6.

Отчет показывает распределение TTL по месяцам и менеджерам. Также в составе документа можно видеть распределение объема завершенных заявок по статусам в динамике по месяцам и TTL по каждой заявке, попадающей в выбранный в фильтрах диапазон.

Дополним модель данных сведениями по проценту закрытий и отказов заявок по каждому менеджеру. Подробнее особенности предлагаемой модели рассмотрены в [5-7]. Процент закрытий определим отношением числа заявок в закрывающих статусах к общему объему заявок. Процент отказов определим отношением числа заявок в статусе «Отказ» к общему объему заявок за анализируемый период. Дополнительные методы класса Queries приведем ниже.

Получая на входе массив ID сотрудников и год, метод возвращает объем заявок за анализируемый период по каждому сотруднику.

Метод bounces будет иметь схожую логику, за исключением уточнения статуса заявок, поэтому отдельно он не приводится.

На рисунке 8 приведена логика метода подсчета объема закрытых заявок.

Принимая на входе год, массивы закрывающих статусов и ID сотрудников метод возвращает нужную метрику, сгруппированную по каждому из сотрудников. Конечную реализацию метода подсчета общей статистики приведем на рисунке 9.

Метод принимает на входе проверочные параметры key и platform. Далее в его контексте выполняется поиск активных менеджеров в системе (переменная \$managers), объема заявок за период по менеджерам (\$quants), отказов и закрытий (\$bounces и \$closed соответственно). Затем с помощью вспомогательных массивов создаются индексированные наборы данных, в которых в качестве ключа выступает ФИО сотрудника. Далее в цикле по всем активным сотрудникам выполняется подсчет процента отказов и закрытий и в результирующий массив выполняется запись данных. Массив сохраняется в кэше на 10 минут, а вывод выполняется в JSON-формате [17]-[25].

На рисунке 10 приведена страница отчета с аналитическими показателями.

² Документация по Power BI [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi> (дата обращения: 20.02.2021).





Р и с. 6. Сводный отчет по TTL заявок
Fig. 6. Summary report on TTL orders

```
public function quants($year, $ids){
    if ((is_array($ids) && (count($ids) > 0) && isset($year)){
        $query = new Query();
        $quants = $query->select(['f_users.fio AS Manager',
            'Count(f_data130.id) AS quant'])
            ->from('f_data130')
            ->leftJoin('f_users', 'f_data130.f1740 = f_users.id')
            ->where(['>', 'f_data130.add_time', strval($year - 1)])
            ->andWhere(['<', 'f_data130.add_time', strval($year + 1)])
            ->andWhere(['=', 'f_data130.status', 0])
            ->andWhere(['f_data130.f1740' => $ids])
            ->groupBy('f_data130.f1740')
            ->all();
        return $quants;
    }
}
```

Р и с. 7. Метод подсчета общего числа заявок
Fig. 7. Method for calculating the total number of applications

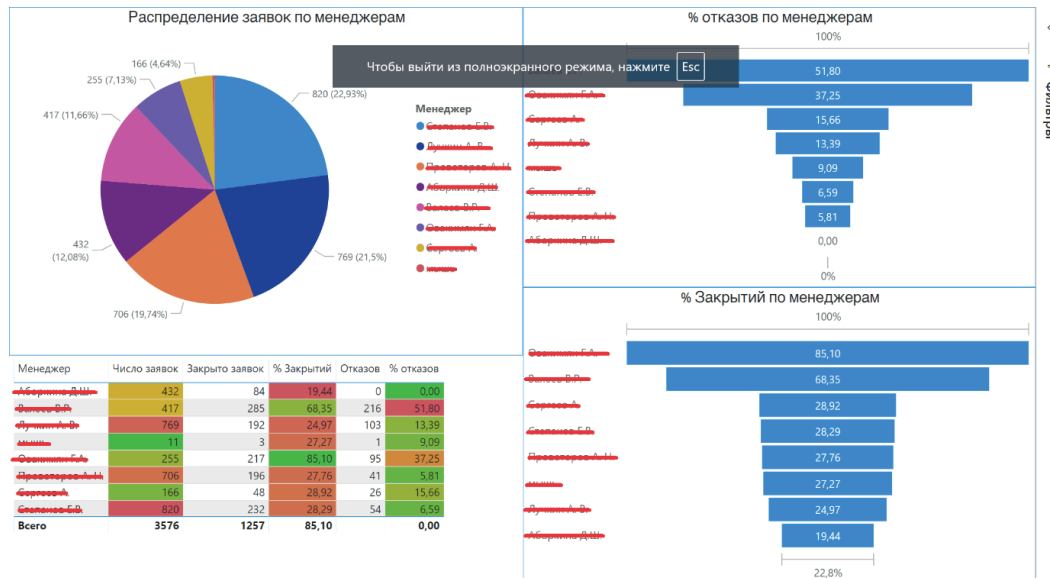
```
public function closestats($year, $statuses, $ids){
    if ((is_array($ids) && (count($ids) > 0) && isset($year)
        && (is_array($statuses) && (count($statuses) > 0))){
        $query = new Query();
        $closed = $query->select(['f_users.fio AS Manager',
            'Count(f_data130.id) AS closed'])
            ->from('f_data130')
            ->leftJoin('f_users', 'f_data130.f1740 = f_users.id')
            ->where(['>', 'f_data130.add_time', strval($year - 1)])
            ->andWhere(['<', 'f_data130.add_time', strval($year + 1)])
            ->andWhere(['=', 'f_data130.status', 0])
            ->andWhere(['f_data130.f1680' => $statuses])
            ->andWhere(['f_data130.f1740' => $ids])
            ->groupBy('f_data130.f1740')
            ->all();
        return $closed;
    }
}
```

Р и с. 8. Метод подсчета объема закрытых заявок
Fig. 8. Method for calculating the volume of closed orders

```
public function actionRate($key, $platform){
    if (\Yii::$app->request->isGet && $key === 'actionRate'
        && $platform === 'CRM'){
        $cache = \Yii::$app->cache;
        if (!$cache->get('rates')){
            $year = intval(date('Y'));
            $statuses = ['Отказ', 'Для ознакомления', 'Успех', 'Передано партнёру'];
            $managers = Queries::people([2, 781]);
            $quants = Queries::quants($year, $managers);
            $bounces = Queries::bounces($year, $managers);
            $closed = Queries::closestats($year, $statuses, $managers);
            $quants_map = [];
            foreach($quants as $item){
                $quants_map[$item['Manager']] = $item['quant'];
            }
            $bounce_map = [];
            foreach($bounces as $row){
                $bounce_map[$row['Manager']] = $row['bounced'];
            }
            $closed_map = [];
            foreach($closed as $data){
                $closed_map[$data['Manager']] = $data['closed'];
            }
            $people = array_keys($closed_map);
            $result = [];
            foreach($people as $person){
                if ($person === 'Администратор'){
                    $bounced = 0;
                    $br = 0;
                }else{
                    $bounced = $bounce_map[$person];
                    $br = round($bounce_map[$person] / $quants_map[$person] * 100, 2);
                }
                array_push($result, [
                    'Manager' => $person,
                    'quant' => $quants_map[$person],
                    'bounces' => $bounced,
                    'bounce_rate' => $br,
                    'closed' => $closed_map[$person],
                    'close_rate' => round($closed_map[$person] / $quants_map[$person] * 100, 2)
                ]);
            }
            $cache->set('rates', $result, 600);
            \Yii::$app->response->format = Response::FORMAT_JSON;
            return $result;
        }
        $result = $cache->get('rates');
        \Yii::$app->response->format = Response::FORMAT_JSON;
        return $result;
    }
    throw new \yii\web\BadRequestHttpException();
}
```

Р и с. 9. Метод подсчета общей статистики
Fig. 9. General statistics calculation method





Р и с. 10. Сводный отчет по обработке заявок

F i g. 10. Summary report on application processing

Менеджер	Число заявок	% Отказов	% закрытий	Средний TTL	D	F	Сходство с эталоном
Алиев С.Б.	0	0,042	0	0	0,042	0,011	1
Алиев С.Б.	0,25	0,231	0,047	0,069	0,597	0,149	0,459
Алиев С.Б.	0,25	0,205	0,065	0,025	0,545	0,135	0,528
Алиев С.Б.	0,248	0,241	0,112	0,153	0,754	0,188	0,278
Алиев С.Б.	0	0,193	0,041	0,008	0,242	0,06	0,904
Алиев С.Б.	0,25	0,229	0,044	0,008	0,531	0,132	0,547
Алиев С.Б.	0	0,222	0,05	0,21	0,482	0,121	0,613
Алиев С.Б.	0,232	0,007	0	0	0,239	0,06	0,907

Р и с. 11. Результат обработки данных с сервера

F i g. 11. The result of processing data from the server

Классификация сотрудников

Приведенные на рисунках 8 и 10 отчетные формы решают задачу визуализации, а не классификации и интерпретации. Посему воспользуемся описанным в предыдущих работах алгоритмом нечеткого анализа [1, С. 225]. Зададим следующие входные данные:

- классификация сотрудников по объему заявок, среднему TTL заявки, % отказов и закрытий;
- все параметры равнозначны в рамках классификации;
- целевые значения: объем заявок не более 700, средний TTL заявки не менее 14 дней, % закрытий не менее 30, % отказов не более 20;
- порог чувствительности – 0,25.

Обратимся к методам на сервере по API, сгруппируем данные и представим результаты расчетов на рисунке 11.

Как видно из приведенной на рисунке 11 выгрузки, наибольшее сходство с эталоном по отслеживаемым параметрам наблюдается у менеджеров 1, 5 и 8. В соответствии с используемой моделью [8], [9] классификации, именно им и стоит отдавать приоритет при распределении обращений от клиентов.

Вывод

Таким образом, в результате проведенного исследования получен алгоритм, который основан на многопараметрической оптимизации некоторого исходного набора данных по нечетким векторам требований.

Практическая часть работы представлена в виде реализации с использованием инструментов Python, Excel, Power BI, что позволяет проводить эффективный анализ по набору данных для классификации и принятия решений как по персоналу в целом, так и по каждому сотруднику в отдельности.



Список использованных источников

- [1] Крамаров, С. О. Системно-инженерный подход к исследованиям сложных многомерных систем на основе мягких моделей / С. О. Крамаров, В. В. Храмов // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2018. – Т. 4, № 1. – С. 222-228. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36739538> (дата обращения: 20.02.2021). – Рез. англ.
- [2] Pohludka, M. The Best Practice of CRM Implementation for Small- and Medium-Sized Enterprises / M. Pohludka, H. Štverková. – DOI 10.3390/admsci9010022 // Administrative Sciences. – 2019. – Vol. 9, issue 1. – Article 22.
- [3] Магеррамов, И. М. Моделирование принятия решений в условиях нечеткости требований / И. М. Магеррамов // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2021. – Т. 7, № 1. – С. 157-163. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46220728> (дата обращения: 20.02.2021). – Рез. англ.
- [4] Birkinshaw, J. Global Account Management in Multinational Corporations: Theory and Evidence / J. Birkinshaw, O. Toulan, D. Arnold. – DOI 10.1057/palgrave.jibs.8490950 // Journal of International Business Studies. – 2001. – Vol. 32, issue 2. – Pp. 231-248.
- [5] Kramarov, S. Methodology of Formation of Unite Geo-Informational Space in the Region / S. Kramarov, V. Khramov. – DOI 10.1007/978-3-030-46895-8_24 // Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science; V. Sukhomlin, E. Zubareva (eds.). – Springer, Cham, 2020. – Vol. 1201. – Pp. 309-316.
- [6] Kramarov, S. Fuzzy Models of Educational Process Management: Digital Transformation / S. Kramarov, V. Khramov, V. Bezuevskaya. – DOI 10.1007/978-3-030-46895-8_6 // Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science; V. Sukhomlin, E. Zubareva (eds.). – Springer, Cham, 2020. – Vol. 1201. – Pp. 78-85.
- [7] Akperov, G. I. A Fuzzy Semantic Data Triangulation Method Used in the Formation of Economic Clusters in Southern Russia / G. I. Akperov, V. V. Khramov. – DOI 10.1007/978-3-030-35249-3_43 // 10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions – ICSCCW-2019. ICSCCW 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing; R. Aliev, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, M. Jamshidi, M. Babanli, F. Sadikoglu (eds.). – Springer, Cham, 2020. – Vol. 1095. – Pp. 340-344.
- [8] Akperov, G. I. Using Soft Computing Methods for the Functional Benchmarking of an Intelligent Workplace in an Educational Establishment / G. I. Akperov, V. V. Khramov, A. A. Gorbacheva. – DOI 10.1007/978-3-030-35249-3_6 // 10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions – ICSCCW-2019. ICSCCW 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing; R. Aliev, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, M. Jamshidi, M. Babanli, F. Sadikoglu (eds.). – Vol. 1095. – Springer, Cham, 2020. – Pp. 54-60.
- [9] Храмов, В. В. Концепция функциональной связности измерений геоинформационного пространства региона / В. В. Храмов, С. О. Крамаров, С. А. Рошупкин. – DOI 10.25559/SITITO.16.202002.407-415 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2020. – Т. 16, № 2. – С. 407-415.
- [10] Grosset, L. A note on optimality conditions for control problems with parameters / L. Grosset, B. Viscolani. – DOI 10.12988/ams.2018.8571 // Applied Mathematical Sciences. – 2018. – Vol. 12, issue 16. – Pp. 773-782.
- [11] Rozenko, N. G. Creation and Adoption of the Integrated Management Systems / N. G. Rozenko, V. A. Korotkov. – DOI 10.1109/SPCMTT.2005.4493184 // 2005 11th International Scientific and Practical Conference of Students, Post-graduates and Young Scientists – Modern Technique and Technologies. – Tomsk, 2005. – Pp. 62-63.
- [12] Vanichchinchai, A. Quality Management and Supply Chain Management Frameworks: A Classification / A. Vanichchinchai. – DOI 10.1109/ICITM.2019.8710728 // 2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM). – Cambridge, UK, 2019. – Pp. 22-26.
- [13] Jun, L. A problem classification approach in business service management / L. Jun, L. XiaoLi, W. Jun. – DOI 10.1109/ICCASM.2010.5622756 // 2010 International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCASM 2010). – Taiyuan, China, 2010. – Pp. V10-354-V10-356.
- [14] Модели оптимального управления производственными процессами организации / Ю. С. Сербулов, А. А. Плотников, А. В. Лемешкин, О. В. Курипта // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2007. – № 2. – С. 35-38. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18782201> (дата обращения: 20.02.2021). – Рез. англ.
- [15] Abubakar, A. M. Knowledge management, decision-making style and organizational performance / A. M. Abubakar, H. Elrehail, M. A. Alatailat, A. Elci. – DOI 10.1016/j.jik.2017.07.003 // Journal of Innovation & Knowledge. – 2019. – Vol. 4, issue 2. – Pp. 104-114.
- [16] Becker, M. C. Organizational routines: a review of the literature / M. C. Becker. – DOI 10.1093/icc/dth026 // Industrial and Corporate Change. – 2004. – Vol. 13, issue 4. – Pp. 643-678.
- [17] Eiselt, H. A. Employee positioning and workload allocation / H. A. Eiselt, V. Marianov. – DOI 10.1016/j.cor.2006.03.014 // Computers & Operations Research. – 2008. – Vol. 35, issue 2. – Pp. 513-524.
- [18] Сенин, А. С. Информационный менеджмент / А. С. Сенин, Е. А. Бубенок, М. Н. Дудин [и др.]. – М.: Дело РАН-ХиГС, 2018.
- [19] Lavazza, L. A. Model-based functional size measurement / L. A. Lavazza, V. del Bianco, C. Garavaglia. – DOI 10.1145/1414004.1414021 // Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement (ESEM '08). – Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2008. – Pp. 100-109.
- [20] Bagdadli, S. Organizational career management practices and objective career success: A systematic review and



- framework / S. Bagdadli, M. Gianecchini. – DOI 10.1016/j.hrmr.2018.08.001 // *Human Resource Management Review*. – 2019. – Vol. 29, issue 3. – Pp. 353-370.
- [21] Tranfield, D. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review / D. Tranfield, D. Denyer, P. Smart. – DOI 10.1111/1467-8551.00375 // *British Journal of Management*. – 2003. – Vol. 14, issue 3. – Pp. 207-222.
- [22] Лушников, Н. Д. Внедрение информационных технологий в систему управления организацией / Н. Д. Лушников, А. Д. Альтерман // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2019. – № 6(96). – С. 132-135. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39197442> (дата обращения: 20.02.2021). – Рез. англ.
- [23] Курейчик, В. М. Особенности построения систем поддержки принятия решений / В. М. Курейчик // *Известия ЮФУ. Технические науки*. – 2012. – № 7(132). – С. 92-98. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17864082> (дата обращения: 20.02.2021). – Рез. англ.
- [24] Greenwood, R. Understanding Radical Organizational Change: Bringing Together the Old and the New Institutionalism / R. Greenwood, C. R. Hinings. – DOI 10.5465/amr.1996.9704071862 // *Academy of Management Review*. – 1996. – Vol. 21, issue 4. – Pp. 1022-1054.
- [25] Grosset, L. Decisions on production and quality / L. Grosset, V. Viscolani. – DOI 10.1007/s10203-020-00277-9 // *Decisions in Economics and Finance*. – 2020. – Vol. 43, issue 1. – Pp. 91-107.

Поступила 20.02.2021; одобрена после рецензирования
17.03.2021; принята к публикации 25.03.2021.

Об авторах:

Магеррамов Иман Мусаевич, аспирант, кафедры информационных технологий и прикладной математики, ЧОУ ВО «Южный университет (ИУБиП)» (344068, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, д. 33А/47), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-3179-5742>, imr.magerramow@yandex.ru

Акперов Гурру Имранович, директор по маркетингу и инновациям, ЧОУ ВО «Южный университет (ИУБиП)» (344068, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, д. 33А/47), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-9057-0001>, pr@iubip.ru

Бочаров Анатолий Анатольевич, аспирант, кафедры информационных технологий и прикладной математики, ЧОУ ВО «Южный университет (ИУБиП)» (344068, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, д. 33А/47), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-6261-9130>, a.a.bocharov1980@gmail.com

Гребенюк Елена Владимировна, аспирант кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, Политехнический институт, БУ ВО «Сургутский государственный университет» (628412, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-3234-6650>, rev_86@mail.ru

Чеботков Даниил Валерьевич, аспирант кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления,

Политехнический институт, БУ ВО «Сургутский государственный университет» (628412, Российская Федерация, г. Сургут, ул. Ленина, д. 1), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4681-9727>, dan8638@yandex.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- [1] Kramarov S.O., Khramov V.V. A systems engineering approach to the study of complex multivariate systems based on soft models. *Intellectual resources - regional development. Intellektual'nye resursy - regional'nomu razvitiyu = Intellectual Resources for Regional Development*. 2018; 4(1):222-228. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36739538> (accessed 20.02.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [2] Pohludka M., Štverková H. The Best Practice of CRM Implementation for Small- and Medium-Sized Enterprises. *Administrative Sciences*. 2019; 9(1):22. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci9010022>
- [3] Magerramov I.M. Decision making modeling in fuzzy criteria conditions. *Intellektual'nye resursy - regional'nomu razvitiyu = Intellectual Resources for Regional Development*. 2021; 7(1):157-163. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46220728> (accessed 20.02.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [4] Birkinshaw J., Toulan O., Arnold D. Global Account Management in Multinational Corporations: Theory and Evidence. *Journal of International Business Studies*. 2001; 32(2):231-248. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490950>
- [5] Kramarov S., Khramov V. Methodology of Formation of Unite Geo-Informational Space in the Region. In: V. Sukhomlin, E. Zubareva (Eds.) *Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science*, vol. 1201. Springer, Cham; 2020. p. 309-316. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_24
- [6] Kramarov S., Khramov V., Bezuevskaya V. Fuzzy Models of Educational Process Management: Digital Transformation. In: V. Sukhomlin, E. Zubareva (Eds.) *Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science*, vol. 1201. Springer, Cham; 2020. p. 78-85. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_6
- [7] Akperov G.I., Khramov V.V. A Fuzzy Semantic Data Triangulation Method Used in the Formation of Economic Clusters in Southern Russia. In: R. Aliev, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, M. Jamshidi, M. Babanli, F. Sadikoglu (Eds.) *10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions - ICSCCW-2019. ICSCCW 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1095. Springer, Cham; 2020. p. 340-344. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-35249-3_43
- [8] Akperov G.I., Khramov V.V., Gorbacheva A.A. Using Soft



- Computing Methods for the Functional Benchmarking of an Intelligent Workplace in an Educational Establishment. In: R. Aliev, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, M. Jamshidi, M. Babanli, F. Sadikoglu (Eds.) *10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions – ICSCCW-2019. ICSCCW 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1095. Springer, Cham; 2020. p. 54-60. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-35249-3_6
- [9] Khramov V.V., Kramarov S.O., Roshchupkin S.A. The Concept of Functional Connectivity of Measurements of Geo-Informational Space of the Region. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2020; 16(2):407-415. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202002.407-415>
- [10] Grosset L., Viscolani B. A note on optimality conditions for control problems with parameters. *Applied Mathematical Sciences*. 2018; 12(16):773-782. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.12988/ams.2018.8571>
- [11] Rozenko N.G., Korotkov V.A. Creation and Adoption of the Integrated Management Systems. *2005 11th International Scientific and Practical Conference of Students, Post-graduates and Young Scientists – Modern Technique and Technologies*. Tomsk; 2005. p. 62-63. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/SPCMTT.2005.4493184>
- [12] Vanichinchai A. Quality Management and Supply Chain Management Frameworks: A Classification. *2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)*. Cambridge, UK; 2019. p. 22-26. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/ICITM.2019.8710728>
- [13] Jun L., XiaoLi L., Jun W. A problem classification approach in business service management. *2010 International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCASM 2010)*. Taiyuan, China; 2010. p. V10-354-V10-356. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1109/ICCASM.2010.5622756>
- [14] Serbulov Yu.S., Plotnikov A.A., Lemeshkin A.V., Kurripta O.V. *Modeli optimal'nogo upravlenija proizvodstvennymi processami organizacii* [Models of optimal management of production processes of the organization]. *The Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies*. 2007; (2):35-38. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18782201> (accessed 20.02.2021). (In Russ.)
- [15] Abubakar A.M., Elrehail H., Alatailat M.A., Elçi A. Knowledge management, decision-making style and organizational performance. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2019; 4(2):104-114. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.07.003>
- [16] Becker M.C. Organizational routines: a review of the literature. *Industrial and Corporate Change*. 2004; 13(4):643-678. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dth026>
- [17] Eiselt H.A., Marianov V. Employee positioning and workload allocation. *Computers & Operations Research*. 2008; 35(2):513-524. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2006.03.014>
- [18] Senin A.S. et al. *Informacionnyj menedzhment* [Information Management]. Delo Publ. RANERA, Moscow; 2018. (In Russ.)
- [19] Lavazza L.A., del Bianco V., Garavaglia C. Model-based functional size measurement. *Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement (ESEM '08)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA; 2008. p. 100-109. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1145/1414004.1414021>
- [20] Bagdadli S., Gianecchini M. Organizational career management practices and objective career success: A systematic review and framework. *Human Resource Management Review*. 2019; 29(3):353-370. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2018.08.001>
- [21] Tranfield D., Denyer D., Smart P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*. 2003; 14(3):207-222. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- [22] Lushnikov N.D., Alterman A.D. Implementation of information technologies in the organization management system. *Science and Business: Ways of Development*. 2019; (6):132-135. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39197442> (accessed 20.02.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [23] Kureichik V.M. Features of decision making support system design. *Izvestiya SFedU. Engineering Sciences*. 2012; (7):92-98. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17864082> (accessed 20.02.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [24] Greenwood R., Hinings C.R. Understanding Radical Organizational Change: Bringing Together the Old and the New Institutionalism. *Academy of Management Review*. 1996; 21(4):1022-1054. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1996.9704071862>
- [25] Grosset L., Viscolani B. Decisions on production and quality. *Decisions in Economics and Finance*. 2020; 43(1):91-107. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1007/s10203-020-00277-9>

Submitted 20.02.2021; approved after reviewing 17.03.2021; accepted for publication 25.03.2021.

About the authors:

Imran M. Magerramov, Postgraduate student of the Department of Information Technologies and Applied Mathematics, Southern University (IMBL) (33A/47 M. Nagibin Ave., Rostov-on-Don 344068, Russian Federation), **ORCID**: <http://orcid.org/0000-0003-3179-5742>, imr.magerramow@yandex.ru

Gurru I. Akperov, Marketing and Innovation Director, Southern University (IMBL) (33A/47 M. Nagibin Ave., Rostov-on-Don 344068, Russian Federation), **ORCID**: <http://orcid.org/0000-0002-9057-0001>, pr@iubip.ru

Anatoly A. Bocharov, Postgraduate student of the Department of Information Technologies and Applied Mathematics, Southern University (IMBL) (33A/47 M. Nagibin Ave., Rostov-on-Don 344068, Russian Federation), **ORCID**: <http://orcid.org/0000-0001-6261-9130>, a.a.bocharov1980@gmail.com

Elena V. Grebenyuk, Postgraduate student of the Department of Automated Information Processing and Control Systems, Polytechnic Institute, Surgut State University (1 Lenin Ave., Surgut 628412, Khanty-Mansi Autonomous District - Yugra, Russian Federation), **ORCID**: <http://orcid.org/0000-0002-3234-6650>, pev_86@mail.ru



Daniil V. Chebotkov, Postgraduate student of the Department of Automated Information Processing and Control Systems, Polytechnic Institute, Surgut State University (1 Lenin Ave., Surgut 628412, Khanty-Mansi Autonomous District - Yugra, Russian Federation),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4681-9727>, dan8638@yandex.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

