

ВОПРОСЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 338.24.01

Т.А. САФРОНОВА

аспирант

Белорусский государственный
университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь



Статья поступила 17 июня 2019г.

ОПИСАНИЕ НЕЧЕТКОГО МЕТОДА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЗАПАСАМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

Разработано теоретическое описание запасов в телекоммуникационной компании, представлен обобщенный алгоритм принятия решения, сформулированы входные и выходные лингвистические переменные, описаны терм-множества лингвистических переменных, рассмотрены базы правил, показана текущая динамика на предприятии, получены данные на основе нечеткой модели, рассчитана ее экономия.

Ключевые слова: управление запасами, телекоммуникационная компания, нечеткие множества, входные и выходные лингвистические переменные, база правил, нечеткая модель, терм-множества, фаззификация, дефаззификация.

SAFRONOVA T.A.

graduate student

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk, Republic of Belarus

DESCRIPTION OF FUZZY METHOD DESSION MAKING IN INVENTOTY CONTROL FOR TELECOMMUNICATION COMPANY

Major distinctions of inventory control for Telecommunications Company are considered in this article. The generalized algorithm is reported to have been created. Input and output linguistic variables are formulated. Term-sets are described for the linguistic variables. Rule bases are developed. Current dynamics of inventory in company is shown. The saving effect of fuzzy model is received.

Keywords: inventory control, Telecommunications Company, fuzzy sets, input and output linguistic variables, rule base, fuzzy model, term-sets, fuzzification, defuzzification.

Введение. Экономический успех предприятия во многом зависит от того, насколько эффективно используются производственные запасы, являющиеся самой значительной частью оборотного капитала. Объем производ-

ственных запасов должен соответствовать бесперебойной работе предприятия по выпуску продукции. Недостаток одного из видов производственных запасов может привести к перебоям в производстве, увеличению

незавершенного производства, перебоем в выполнении обязательств перед покупателями и, в конечном счете, – ухудшению финансового состояния предприятия. Большой их размер приводит к образованию сверхнормативных остатков, увеличению расходов по их хранению. [1]. Рост уровня запасов, постоянное стремление к его оптимизации представляют интерес для научного исследования и поиска новых актуальных методов управления запасами.

Первые работы в области управления запасами связаны с Ф. Харрис (1915) [2], К. Стефаник-Алмейер (1927), К.Андлер (1929). Широкое распространение получила модель Уилсона (EOQ) (1934) [3]. Уайтин разработал стохастический вариант простой модели размера партии [4]. Основы теории управления запасов описаны в монографии Ф. Хэнсменна «Применение математических методов в управлении производством и запасами» [5]. Многономенклатурными запасами занимались и занимаются Голенко Д.И. [6], Рыжиков Ю.И. [7, 8], Сергеев В.И. [9], Тренина С.Л. [10], Грызанов Ю.П. [11], Файницкий А.И. [11], Бродецкий Г.Л. [12, 13] и др.

Работы по автоматизации управления запасами начались в США с начала 1960х гг. [14]. Были разработаны методы MRP, MRP II [15], JIT [16], Lean Production [17], OPT, CIM [18], CALS, ERP [19], CSRP [14].

В современных условиях, при высокой неопределенности рыночной экономики, требуется использование интеллектуальных систем, которые сочетают знание, техники и методологии из различных источников. Решение сложных задач управления не может быть плодотворным без привлечения информации, которая не выражается количественно, часто это смысловая, качественная информация.

Новый этап в теории управления запасами – появление моделей, учитывающих неопределенность. Учет неопределенности по целям в моделях экономического размера заказа (EOQ) связан с такими именами, как Парка (1987), Ли и Яо (1999), Яо (2000), Яо и Чианг (2003), Вонг (2007) и др.; экономически целесообразного объема партий (EPQ) – Чанг (1999), Ли и Яо (2000), Шей (2002) совместного определения размера экономической партии (JELS) – Лам и Вонг (1996), расширивших модель Долана, Дас, Рой и Майти (2004), Айянг (2006), Янг (2007). Учет неопределенности по периоду в однопериодных моделях связан с Д. Петровичем (1996),

Ишии и Конно (1998), Као и Хсу (2002), Дутта (2005), в многопериодных моделях связан с Сомер (1981), Кацпшик и Станиевский (1982), Ли (1990,1991), Лиу (1999) и др. [20].

Реализация государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016-2020 года направлена на достижение одного из приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь – развитие информационного общества и широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий. Телекоммуникационные услуги играют в этом значительную роль, являясь связующим звеном как промышленной сферы, сферы услуг, различных экономических центров.

Для предоставления качественных услуг, снижения затрат и постоянного привлечения клиентов любая телекоммуникационная компания (ТК) должна вести продуманную политику в области управления запасами.

Таким образом, целью исследования является повышение эффективности системы управления запасами в условиях неопределенности для телекоммуникационной компании на основе разработки инструментальных методов и средств логистического управления с использованием нечеткой логики.

Основная часть. В ТК в логистической цепочке отсутствует как таковое производство, и, как следствие, нет незавершенного производства. Потребность в материалах и оборудовании при строительстве новых узлов связи обоснована в техническом задании и формализована в спецификации проекта объекта связи. Происходят преобразования материалов в объекты связи, позволяющие предоставлять услуги клиентам. Таким образом, готовая продукция также представлена не в типичном виде, как принято в классической теории управления.

С точки зрения функций запасов в рамках исследования управления запасами в телекоммуникационной компании представляют интерес циклические, аварийные и предупредительные запасы. Циклические запасы в телекоммуникационной компании возникают потому, что одновременно осуществляется строительство нескольких объектов связи (например, при строительстве по GPON технологии необходимо закупка партий (барбанов) кабеля, партий оптических распределительных шкафов и т.п.). Необходимость в наличии аварийных запасов обусловлена минимальным временем на устранение неполадок на оптической линии связи. Предупреди-

тельные запасы актуальны при строительстве объектов, финансирование которых осуществляется за счет бюджетных средств (инвестиционная программа).

Таким образом, управление запасами ТК в условиях неопределенности реализовано через интеллектуальную систему поддержки решения. Обобщенный алгоритм представлен на рисунке 1.

Входные данные: остатки циклических, аварийных, предупредительных запасов, неликвиды.

Блок «анализа данных» проводит проверку уровня запасов. Если уровень невысок, то система функционирует в штатном режиме, нет необходимости в наладке механизма, осуществляется сбор данных. Если же уровень запасов высок, то происходит уточнение – уровень каких запасов играет определяющую роль.

Наибольшее влияние оказывают циклические запасы. Циклические запасы возникают в процессе построения сетей связи. Главными аспектами являются проекты, по которым осуществляются работы, и подрядные организации, непосредственно реализующие их.

Для оптимизации уровня циклических запасов необходимо анализировать качество проектно-сметной документации (ошибки в проектах ведут к увеличению потребности в материалах, образованию неликвидов), качество работы подрядных организаций (образование остатков материалов, неумение разложить кабельную продукцию, отклонение от проектных решений).

Накопление данных знаний позволяет при формировании потребности в товарно-материальных ценностях учитывать качественные характеристики (качество проекта, качество работы подрядной организации).

Уровень аварийных запасов непосредственно связан с видом повреждений, которые требуют устранения.

Виды повреждений: повреждение абонентского оборудования, повреждения абонентской линии, повреждения станционного оборудования.

Наличие данного вида запаса обусловлено короткими сроками устранения повреждений.

Первым этапом построения нечеткой модели является фаззификация входных лингвистических переменных.

Зачастую проектные решения не реализуются в полной мере, на этапе строительства появляются неучтенные ограничения, теряют актуальность проектные данные, да и от проектных ошибок никто не застрахован. Анализ упущений и провалов проектных решений позволит минимизировать данные проблемы или учесть их в процессе строительства, что позволит снизить уровень неиспользованных материалов, оборудования [21].

За 2018 г. 67% переноса фактических сроков окончания работ от договорных обусловлен возникшими дополнительными работами, не учтенными в проектно-сметной документации, или корректировкой данной документации. Как следствие, наблюдается упущенная выгода: вместо получения прибыли от предоставления услуг абонентам, происходит удорожание стоимости строительства. Отклонения фактического количества материалов от проектного также приводит к потерям денежных средств: неликвиды, остатки кабеля непригодной величины, ненужное оборудование и др. Все это уменьшает денежные потоки предприятия.

Согласно Т. Демарко (Т. DeMarco) и Т. Листеру (Т. Lister), серьезные проблемы имеют не столько технологическую, сколько социологическую природу. Главная причина, по которой склонны сосредоточивать усилия на технической, а не на человеческой стороне работы, – вовсе не приоритет первой перед второй. Технические вопросы проще решать. Человеческие взаимодействия сложны, их проявления не бывают очевидными и прозрачными, но они имеют большее значение, чем любой другой аспект работы [22].

Входные переменные «качества проекта»: «опыт работы проектировщика» (T_1), «универсальность» (T_2), «процент ошибок проектировщика» (T_3), «сложность проекта» (T_4), «качество исходных данных» (T_5), «время разработки» (T_6).

В качестве терм-множеств:

$$T_1 = \{\text{"низкий"}, \text{"средний"}, \text{"высокий"}, \text{"чрезмерный"}\}$$

$$T_2 = \{\text{"низкая"}, \text{"средняя"}, \text{"высокая"}\}$$

$$T_3 = \{\text{"низкая"}, \text{"средняя"}, \text{"высокая"}\}$$

$$T_4 = \{\text{"низкая"}, \text{"средняя"}, \text{"высокая"}\}$$

$$T_5 = \{\text{"низкое"}, \text{"среднее"}, \text{"высокое"}\}$$

$$T_6 = \{\text{"низкое"}, \text{"среднее"}, \text{"высокое"}\}$$

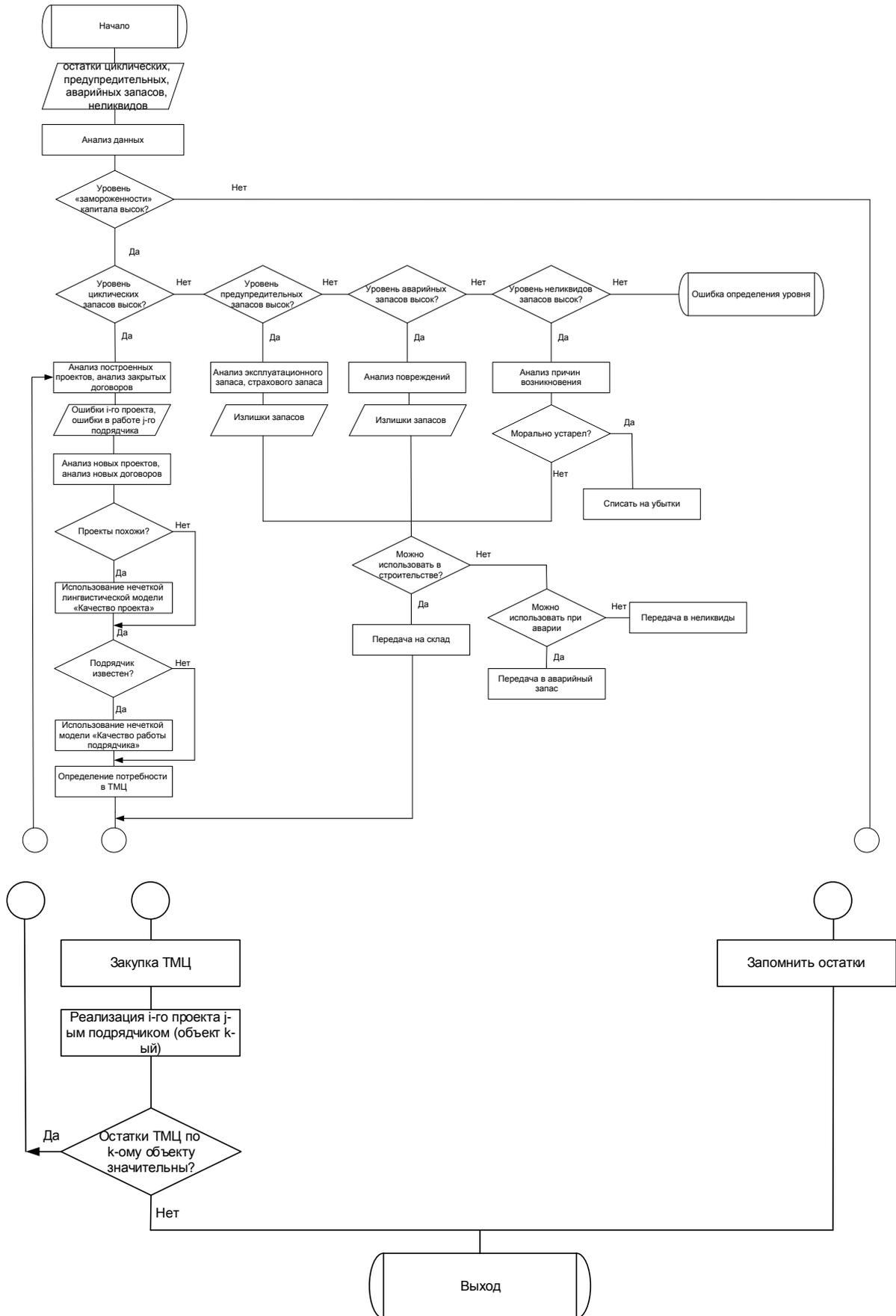


Рисунок 1. – Обобщенный алгоритм принятия решений в ИСПП для ТК

Для оценки качества работ подрядной организации используются следующие лингвистические переменные: «опыт работы подрядчика» (T_8), «своевременность подрядчика» (T_9), «обеспеченность ресурсами» (T_{10}), «загруженность» (T_{11}).

В качестве терм-множеств:

$T_8 = \{\text{"без опыта"}, \text{"до 5 лет"}, \text{"с выше 5 лет"}\}$

$T_9 = \{\text{"низкая"}, \text{"средняя"}, \text{"высокая"}\}$

$T_{10} = \{\text{"до срочно"}, \text{"в срок"}, \text{"с опозданием"}\}$

$T_{11} = \{\text{"низкая"}, \text{"нормальная"}, \text{"высокая"}\}$

Каждый показатель описывается частными показателями. Посредством сбора экспертной информации создается база правил как для построения функций принадлежности по частным показателям, так и для принятия оценочного решения.

Человек становится профессионалом не сразу, проходит на этом пути много больших и малых этапов. Более того, в профессиональной жизни каждого отдельного человека возможны повторы и возвращения («откаты») на предыдущие уровни, а также зигзаги и кризисы. Переход от одних уровней профессионализма к другим и движение внутри уровней протекает у большинства людей как последовательное овладение этапами [23].

По данным А. Гросса (Rabota.ru) [24], HeadHunter.ru [25], Fortune.com [26], оптимальный срок работы на одном месте – от 3 до 5 лет. Основные недостатки от частой смены работы: невозможность полноценно

погрузиться в бизнес-процессы, как следствие – низкая продуктивность, неправильное понимание ситуации и принятие некорректных решений. Главным плюсом от частой смены работы является стрессоустойчивость (по мнению Е. Эрлих [25]), высокая адаптивность.

Длительная работа на одном месте ведет к застою, негибкости, заточенности под одну корпоративную структуру, снижает генерацию новых идей, работа идет «по накатанной», появляется стереотипность мышления, отсутствие стремления к новым знаниям, как следствие – профессиональная деформация и эмоциональное выгорание [27, 28].

По данным исследования Economic News Release (Bureau of Labor Statistics), средний срок пребывания на одной и той же должности отличается по возрастным характеристикам (25-34 года – 3,4 года, 65 и больше лет – 10,3 года), сферам занятости (управленцы, профессиональная среда – 5,5 лет, сфера обслуживания – 3,2 года). В сфере телекоммуникаций наблюдается тенденция к снижению срока пребывания в одной и той же должности [29].

Помимо психологических аспектов существуют еще и физиологические трудности. Так, согласно исследованию V. Skirbekk и M. Planck (Институт демографических исследований), умственные способности с возрастом снижаются.

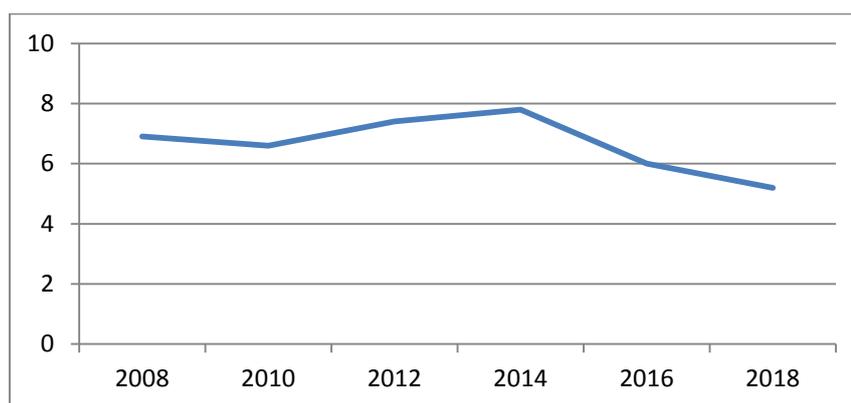


Рисунок 2. – Средний срок пребывания на текущей позиции в сфере телекоммуникации 2008-2018 гг. по данным Bureau of Labor Statistics

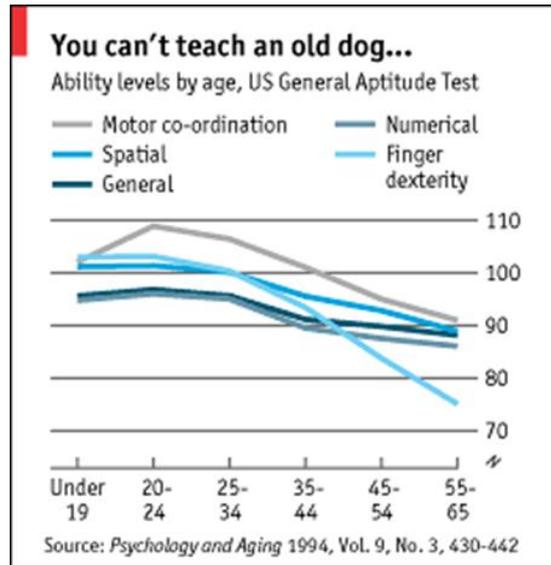


Рисунок 3. – Динамика изменение способностей с возрастом

Согласно большинству исследований, математические способности и способности осмысливания находятся на пике с 20 до 35 лет. Другие способности зависят от уровня знаний, так речевая способность улучшается с возрастом. Согласно исследованию, беглость речи на максимуме в среднем к 53 го-

дам. На рисунке 3 приведено изменение способностей с возрастом [30].

Опыт работы – это не только стаж. Это также разнообразие решаемых задач, участие в крупных проектах, совершенствование знаний, поиск новых методов решения, использование различных технологий.

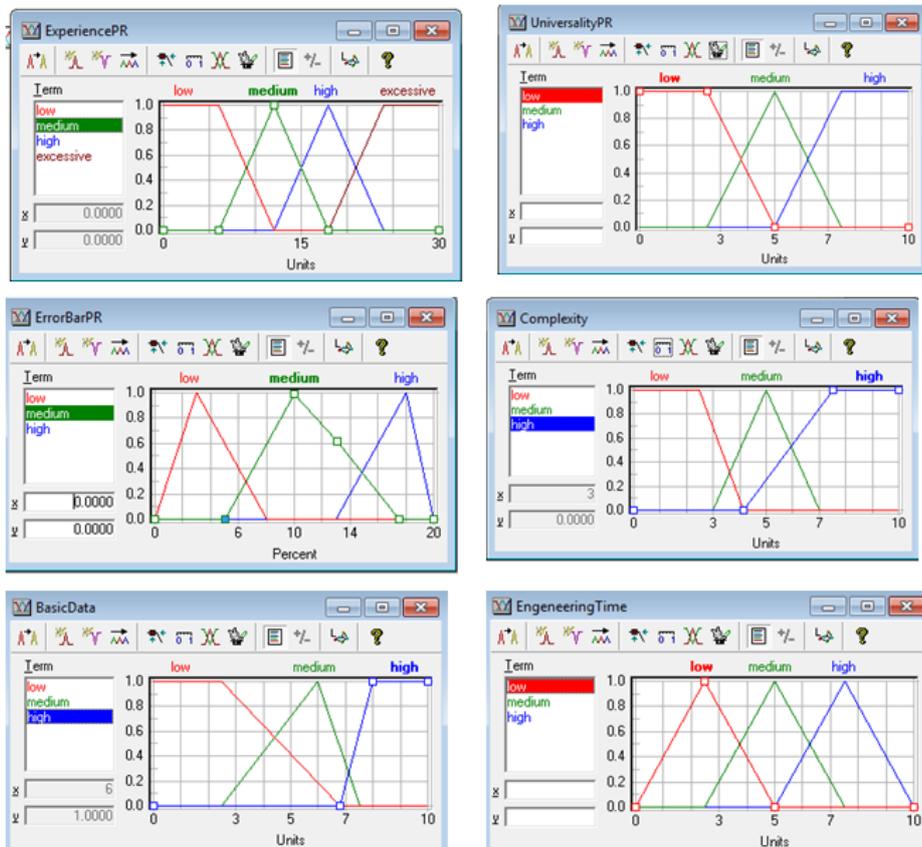


Рисунок 4. – Графики функции принадлежности для термов входных лингвистических «качество проекта»

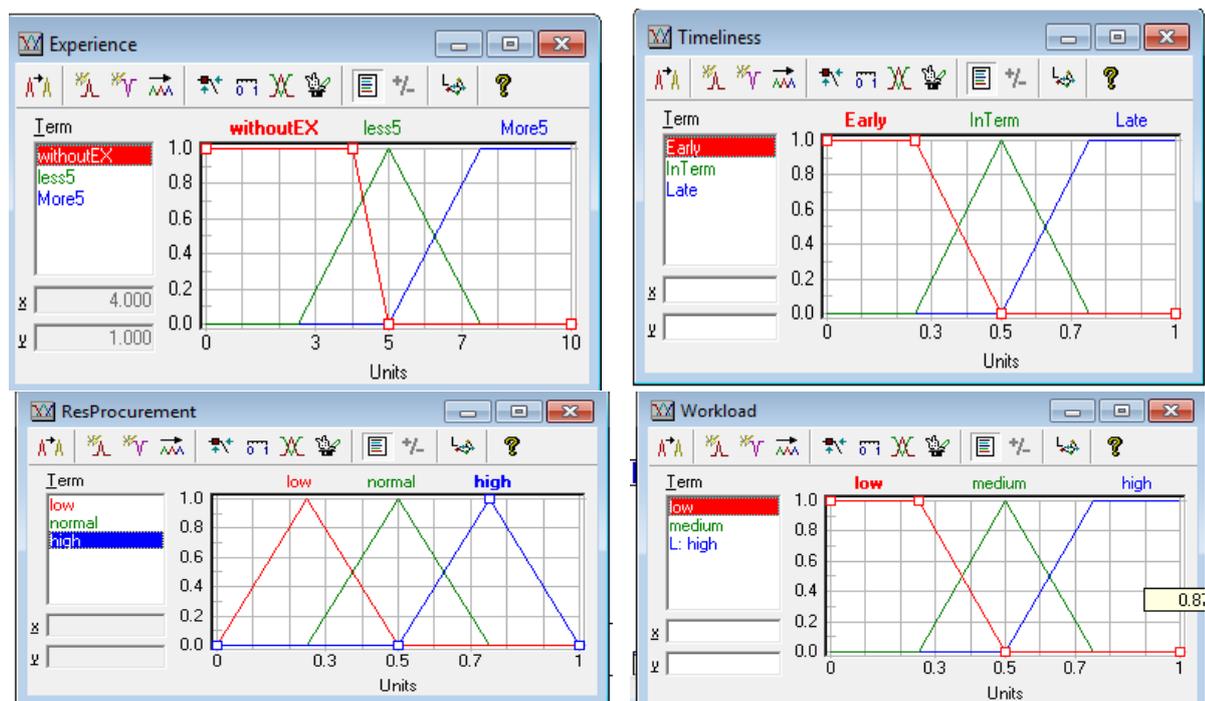


Рисунок 5. – Графики функции принадлежности для термов входных лингвистических «качество работ подрядной организации»

В качестве метода построения функции принадлежности используется построение частотных оценок терм-множеств.

Следующий этап – формирования баз правил нечеткого вывода. Первый блок правил с именем «Рейтинг проектировщика» используется для промежуточной оценки общего уровня разработчика проекта и для рассматриваемой системы нечеткого вывода, содержит 36 правил нечетких продукций. Входными лингвистическими переменными этого блока правил являются первые три входные лингвистические переменные проекта, а выходной лингвистической переменной этого блока правил является промежуточная переменная данного проекта «Рейтинг проектировщика». Для построения нечеткой модели используется программа FuzzyTech.

Аналогичным образом создаются блоки правил «Оценка проекта» и «Оценка работы подрядчика». Блок правил «Оценка проекта» содержит 81 правило нечетких продукций, блок правил «Оценка работы подрядчика» содержит 243 правила нечетких продукций.

В качестве метода дефазификации используется стандартный метод (Center-of-Maximum или сокращенно – CoM), который представляется методом наилучшего компромисса для получения окончательного значения входных переменных.

Основным видом материалов заказчика

является кабель. Кабелемкость объекта варьируется от 8% до 25%.

Структура кабельной продукции на 31.12.2018 г. представлена на рисунке 6, основную долю занимает оптический кабель (81,31%), медный кабель составляет 14,28%.

Проанализирована динамика остатков кабеля на складе (рисунок 7) и у подрядчика (рисунок 8).

Были выявлены остатки кабеля с 2014 г. (медный кабель ТППЭП 20x2x0,4, срок поступления на склад – январь 2014 г.; ТППЭП 30x2x0,4, срок поступления на склад – июнь 2014 г.; ТППЭП 50x2x0,4, срок поступления на склад – март 2014 г.; ТППЭПЭ 200x2x0,4 и ТППЭПЗ 20x2x0,5, срок поступления на склад – февраль 2014 г.; КЦ ТППЭПЗ 300x2x0,5, срок поступления на склад – февраль 2014 г.; КЦТППЭпЗ 200x2x0.5 – март 2014 г.; КЦТППЭпЗ 400x2x0.5 – февраль 2014 г.; ТППЭП 300x2x0.4 – февраль 2014 г.; КСПЗП 1x4x1,2 и КСПЗП 1x4x0.9 – апрель 2014 г.; оптический кабель ВОК-42 для внутренней прокладки, срок поступления на склад – декабрь 2014 г.; ВОК72 для внутренней прокладки, срок поступления на склад – февраль 2014 г.; ВОК-42 для наружной прокладки, срок поступления на склад – январь 2014 г.; ВОК-4 для наружной прокладки, срок поступления на склад – март 2014 г.).

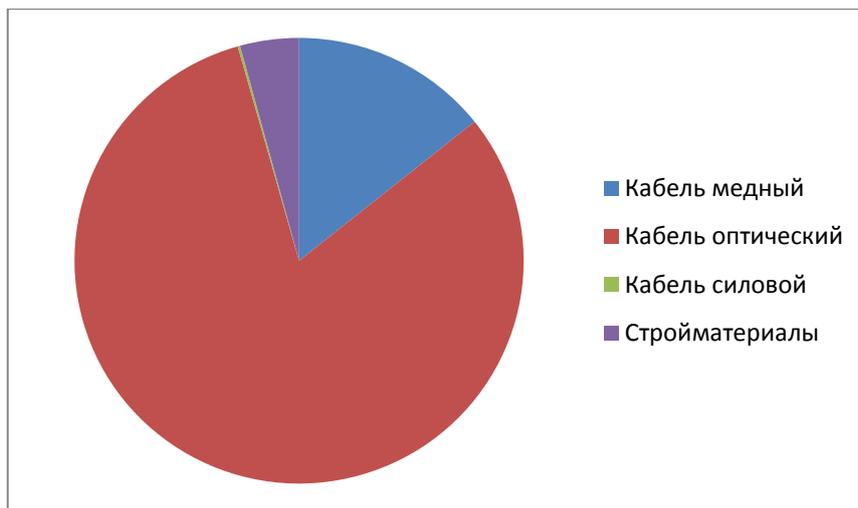


Рисунок 6. – Структура кабельной продукции на 31.12.2018 г.

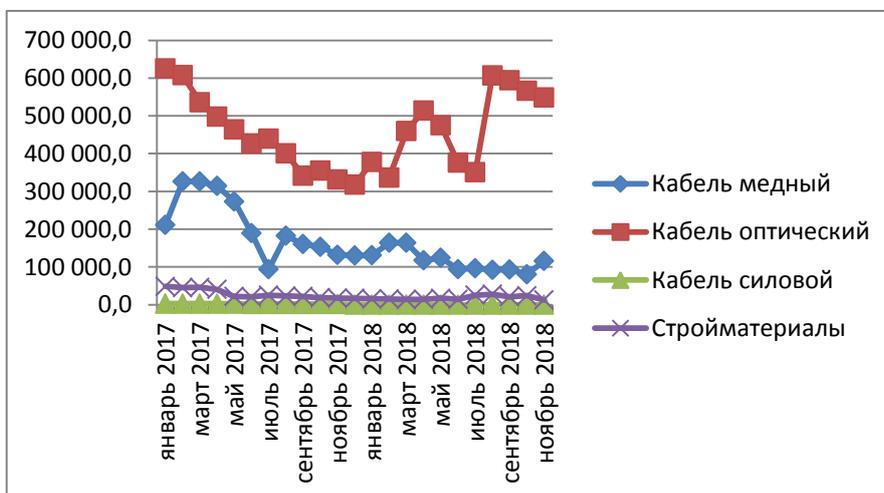


Рисунок 7. – Динамика остатков кабеля на складе

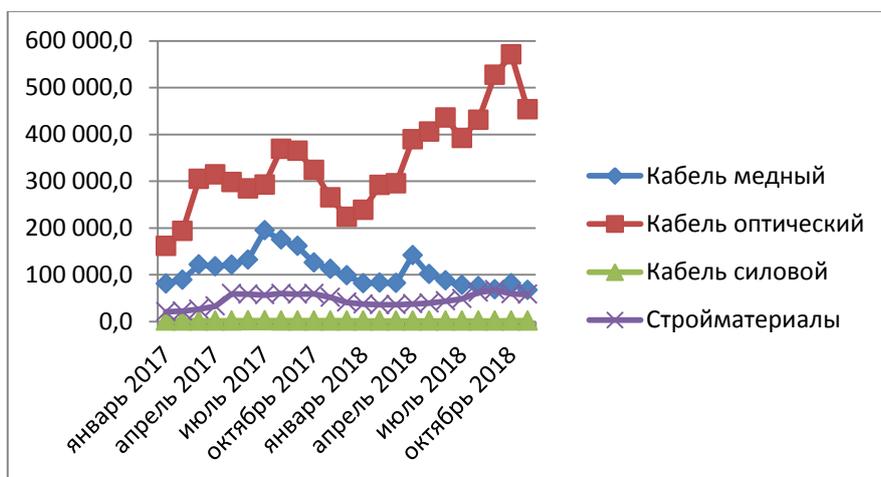


Рисунок 8. – Динамика остатков кабеля у подрядчика

Таблица – Анализ результатов

	Проектная величина	Величина по нечеткой модели	Фактическая величина
Проект А, материал 1	1,631	1,61	1,590
Проект А, материал 2	1,937	1,879	1,856
Проект Б, материал 1	4,694	4,597	4,421
Проект Б, материал 2	2,508	2,403	2,311

Для качественного предоставления услуг широкополосной передачи данных сегодня используются цифровые кабели с жилой сечения 0,5 мм². Как следствие, кабели с жилой сечения 0,4 мм² превращаются в неликвиды и могут быть использованы только в качестве вставок при переключениях или аварии.

За 2018 г. построено 166 объектов. В среднем отклонение факта от проектных величин 14%. В зависимости от проекта величины кабеля и отклонений от проекта разнятся. Так, по проекту длина ВОЛС – 72,407 км, по факту – 69,248 км. Отклонение составило 3,159 км.

Также наблюдается тенденция замораживания денежных средств в оборудовании (в остатке больше года): 32% от общей стоимости – оборудование DSLAM (7 326 шт.), 27% от общей стоимости – приставки STB-эфирные (3 675 шт.).

Результаты работы по нечеткой модели, фактических данных и проектных величин представлены в таблице.

Таким образом, величина материала 1, рассчитанного по проекту А, по нечеткой модели меньше проектной величины на 1,29% и больше фактической величины на 1,25%, величина материала 2, рассчитанного по проекту А, по нечеткой модели меньше проектной величины на 2,99% и больше фактической величины на 1,24%, величина материала 1, рассчитанного по проекту Б, по нечеткой модели меньше проектной величины на 2,01% и больше фактической величины на 3,98%, величина материала 2, рассчитанного по проекту Б, по нечеткой модели меньше проектной величины на 4,19% и больше фактической величины на 3,98%.

Следовательно, величины, полученные по нечеткой модели, ближе к фактическим данным по сравнению с запроектированными данными в среднем на 5,4%.

Расчёт экономии:

Снижение запасов на 5,4% позволяет получить экономию

$$5,4\% * 24\ 900\ 935,57 = 1\ 344\ 650,52 \text{ руб.},$$

где 24 900 935,57 – годовой объем строительно-монтажных работ.

Экономия достигается благодаря тому, что учет качества проекта и качества работы подрядной организации сказывается как на материалах подрядчика и заказчика, так и на объеме работ, выполняемых с этими материалами.

Снижение отклонений проектных и фактических величин позволяет не замораживать оборотный капитал в неликвидах, непригодных остатках (которые невозможно разложить по новым проектам), образованию остатков у подрядных организаций. Изначально правильно оценивать стоимость строительства, необходимый объем инвестиций, необходимое количество оборудования и материалов для своевременной комплектации объектов.

Качественный проект приведет к снижению корректировок проекта, количества дополнительных работ, сократит отклонения фактического срока ввода объекта от договорных сроков.

В случае нарушения сроков ввода объектов на один месяц, потери ТК составят 1 826 000 руб. (средний тариф 22 руб., среднее количество абонентов – 500, количество объектов – 166).

Накопление входной информации позволит улучшить отклик модели.

Заключение. В рамках данного исследования разработаны теоретико-методологические основы описания управления запасами ТК, предложен метод принятия решений в условиях неопределенности с использованием теории нечетких множеств для учета качественных характеристик. Предложенная модель при отклонении на 5,4% дает экономию 1 344 650,52 руб. Дальнейшее накопление ретроспективных данных позволит улучшить отклонение модели. Данная нечеткая модель может быть использована и в строительной отрасли.

Список использованных источников

1. Абдукаримов, И. Т. Финансово-экономический анализ хозяйственной деятельности коммерческих организаций (анализ деловой активности) / И. Т. Абдукаримов, М. В. Беспалов. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.
2. Харрис, Ф. Процессы и стоимость / Ф. Харрис // Цикл управления предприятием. – 1915. – с.48-52.
3. Уилсон, Р. Научная рутина для управления запасами / Р. Уилсон // Гарвардский бизнес обзор. Вып.13. – 1934. – №1. – С.116-128.
4. Хедли, Дж. Анализ систем управления запасами / Дж. Хедли, Т. Уайти. – М.: Наука, 1969. – 512 с.
5. Хэнсменн, Ф. Применение математических методов в управлении производством и запасами / Ф. Хэнсменн. – М.: Прогресс, 1966. – 280 с.
6. Голенко, Д. И. Моделирование в технико-экономических системах / управление запасами / Д. И. Голенко, А. И. Дакелин, С. Е. Лившиц. – Л.: ЛГУ, 1975. – 197с.
7. Рыжиков, Ю. И. Теория очередей и управления запасами / Ю. И. Рыжиков. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
8. Рыжиков, Ю.И. Управление запасами / Ю.И. Рыжиков. – М.: Наука, 1969. – 344 с.
9. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Л. Б. Белов [и др.]; под общ. ред. В. И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 976с.
10. Тренина, С. Л. Обзор зарубежных экономико-математических методов управления запасами / С. Л. Тренина. – М.: Госкомитет по снабжению, 1968. – 58 с.
11. Грызанов, Ю. П. Управление товарными запасами в торговле / Ю. П. Грызанов, А. И. Файницкий. – М.: Экономика, 1975. – 215 с.
12. Бродецкий, Г. Л. Управление запасами: учеб. пособие / Г. Л. Бродецкий. – М.: Эксмо, 2008. – 352 с.
13. Бродецкий, Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и системы обслуживания: учеб. пособие / Г. Л. Бродецкий. – М. Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.
14. Сергеев, В. И. Логистика информационные системы и технологии / В. И. Сергеев, М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008. – 608с.
15. Гаврилов, Д. А. Управление производством на базе стандарта MRP II / Д. А. Гаврилов. – СПб.: Питер, 2003. – 352 с.
16. Лайкер, Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Дж. Лайкер – М. Альпина Паблицер, 2012. – 400 с.
17. Вумек, Дж. П. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. П. Вумек, Д.Т. Джонс. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005 – 473 с.
18. Hannam, R. Computer integrated Manufacturing: from concept to realization/ R. Hannam. – Manchester: Addison Wesley Longman, 1997. – 257 с.
19. Дэниел, О. Л. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор внедрение, эксплуатация / О. Л. Дэниел. – М.: ООО «Вершина», 2004. – 272 с.
20. Ziukov, S. A literature review on models of inventory management under uncertainty / S. Ziukov // Business system and economics Mykolas Roeris University. – Вып. 5-2015. – № 1. – С. 26-34.
21. Safronova, T.A. Fuzzy logic for analysis of project quality / T. A. Safronova // Information systems and innovative technologies in project and program management. Collective monograph ISMA University of applied science. – Riga, 2019. – С. 169-184.)
22. Демарко, Т. Человеческий фактор: успешные проекты и команды / Т. Демарко, Т. Листер. – М.: Символ, 2014. – 288с.
23. Маркова, А. К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 312 с.
24. Раевская, М. Оптимальный срок работы на одном месте – от трех до пяти лет [Электронный ресурс] / Вечерняя Москва, 2013. – Режим доступа: <https://vm.ru/news/223019.html>. – Дата доступа: 10.06.2019.
25. Эрлих, Е. Как часто нужно менять работу [Электронный ресурс] / HeadHunter.ru, 2018. – Режим доступа: <https://hh.ru/article/302318>. – Дата доступа: 10.06.2019.
26. Church, M.O. How long should you stay at job [Электронный ресурс] / Fortune.com, 2013. – Режим доступа: <http://fortune.com/2014/10/13/how-long-should-you-stay-at-a-job/>. – Дата доступа: 10.06.2019.

27. Годами работать на одном месте или искать что-то лучшее [Электронный ресурс]/ Фактор роста, 2018. – Режим доступа: <https://piter-trening.ru/godami-rabotat-na-odnom-meste-ili-iskat-chto-to-luchshee/>. – Дата доступа: 10.06.2019.
28. Ильин, Е. П. Работа и личность. Трудоганизм, перфекционизм, лень/ Е. П. Ильин. – «Питер», 2011. – 380 с.
29. Doyle, A. How long should an Employee stay at job [Электронный ресурс]/ The Balance careers, 2019. – Режим доступа: <https://www.thebalancecareers.com/how-long-should-an-employee-stay-at-a-job-2059796>. – Дата доступа: 10.06.2019.
30. Skirbekk, V. Over 30 and over the hill [Электронный ресурс] / The Economics., 2004. – Режим доступа: <https://www.economist.com/britain/2004/06/24/over-30-and-over-the-hill>. – Дата доступа: 10.06.2019.
- ### References
1. Abdugarimov I.T. *Finansovo-ekonomicheskyy analiz hozystvennoy deytelnosti (analiz delovoy aktivnosti)* [Financial and economic analysis of the business activities of commercial organizations (business analysis)]. M.:INFRA-M Publ., 2019, 320p. (In Russian)
 2. Harris F. *Processy i stoimost'* [Operations and Costs]. *Cikl upravleniya predpriyatiem* [Factory Management Series], 1915, pp.48-52. (in English)
 3. Wilson R. A scientific routine for stock control. *Harvard business review*, 1934, v. 13, no1, pp.116-128. (in English)
 4. Hadley J., Whitin T. *Analiz sistem upravleniya zapasami* [Analysis of inventory management systems] M: Science, 1969, 512p. (In Russian)
 5. Hencemen F. *Primenenie matematicheskikh metodov v upravlenii proizvodstvom i zapasami* [Application of mathematical methods in production and inventory management]. M: Progress, 1966, 280p. (In Russian)
 6. Golenko D.I. *Modelirovaniye v tekhniko-ekonomicheskikh sistemakh* [Modeling in technical and economic systems/inventory control], L.: LGY, 1975, 197 p. (In Russian)
 7. Ryjikov Y.I. *Teoriya ocheredey i upravleniy zapasami* [Queue theory and inventory management]. Sp: Piter Publ., 2001, 348p. (In Russian)
 8. Ryjikov Y.I. *Upravleniy zapasami* [Inventory management]. M.:Nauka Publ., 1969, 344p. (In Russian)
 9. Belov L.V. *Korporativnaya logistika: 300 otvetov na voprosy profesionalov* [Corporate Logistics: 300 answers on professional questions]. M.: INFRA-M Publ., 2005, 976p. (In Russian)
 10. Trenina S.L. *Obzor zarubezhnykh ekonomiko-matematicheskikh metodov upravleniya zapasami* [Review of foreign economic and mathematical methods of inventory management]. M.:Goskomitet po snabzheniy Publ., 1968, 58p. (In Russian)
 11. Gryzanov Y.P. *Upravleniy tovarnymi zapasami v torgovle* [Inventory management in trade]. M.: Ekonomika Publ., 1975, 215p. (In Russian)
 12. Brodetskiy G.L. *Upravleniy zapasami* [Inventory management]. M.:EKSMO Publ., 2008, 352p. (In Russian)
 13. Brodetskiy G.L. *Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli v logistike: potoki sobytiy i sistemy obsluzhivaniya* [Economic-mathematical methods and models in logistics: event streams and service systems]. M.: Academia Publ., 2009, 272p. (In Russian)
 14. Sergeev V.I., Grigorev M.N., Uvarov S.A. *Logistika informacionnye sistemy i tehnologii* [Logistika informatsionnyh sistem i tehnologii]. M.: izdatelstvo «Alfa-press», 2008, 608p. (In Russian)
 15. Gavrilov D.A. *Upravleniy proizvodstvom na baze standarta MRP II* [Production Management on MRP II base] Sp: Piter Publ., 2003, 352p. (In Russian)
 16. Liker J. *Dao Toyota: 14 principov menedzhmenta vedyshey kompanii mira* [Dao Toyota: 14 management principles the world's leading company]. M.: Alpina Publ., 2012, 400p. (In Russian)
 17. Wymek J.P., Jons D.T. *Berezhlyvoe proizvodstvo: kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya prosvetaniya vashey kompanii* [Berezhlyvoe proizvodstvo: kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya prosvetaniya vashey kompanii]. M.: Alpina Business Books, 2005, 473p. (In Russian)
 18. Hannam R. *Computer integrated Manufacturing: from concept to realization*. Manchester: Addison Wesley Longman, 1997, 257 p. (in English)
 19. Deniel O.L. *ERP sistemy. Sovremenoe planirovaniye i upravleniy resursami predpriyatiy. Vybory vnedreniy, ekspliyatatsiya*. [Modern planning and enterprise resource management. Selection, implementation, operation]. M.: Vershina Publ., 2004, 272p. (In Russian)

20. Ziukov S. A literature review on models of inventory management under uncertainty. Business system and economics. Mykolas Roeris University, 2015, vol.5, no 1, pp.26-34. (in English)
21. Safronova, T.A. Fuzzy logic for analysis of project quality. Information systems and innovative technologies in project and program management. Collective monograph ISMA University of applied science. Riga, 2019, pp.169-184. (in English)
22. DeMarco T., Lister T. Peopleware: Productive Projects and Teams. M.: Symbol, 2014, 288p. (In Russian)
23. Markova, A. K. *Psychologiya profesionalisma* [Psychology of professionalism], M.: international humanitarian foundation «Knowledge» Publ., 1996, 312p. (In Russian)
24. Raevskay M. Optimal term of the work in one place – from three to five years. Evening Moscow, 2013. (In Russian). Available at: <https://vm.ru/news/223019.html> (accessed: 10.06.2019)
25. Erlih E. How often do you need to change jobs HeadHunter.ru, 2018. (In Russian). Available at: <https://hh.ru/article/302318> (access: 10.06.2019)
26. Church M.O. How long should you stay at job Fortune.com, 2013. (in English). Available at: <http://fortune.com/2014/10/13/how-long-should-you-stay-at-a-job/> (accessed: 10.06.2019)
27. For years, working in one place or looking for something better. Growth factor. (In Russian). Available at: <https://piter-trening.ru/godami-rabotat-na-odnom-mesteli-iskat-chto-to-luchshee/> (accessed: 10.06.2019)
28. Ilin E.P. *Rabota I lichnost. Trudogolizm, perfectionism, len* [Work and personality. Workaholism, perfectionism, laziness]. Piter Publ., 2011, 380 p. (In Russian)
29. Doyle A. How long should an Employee stay at job. (in English). The Balance careers, 2019 Available at: <https://www.thebalancecareers.com/how-long-should-an-employee-stay-at-a-job-2059796> (accessed: 10.06.2019)
30. Skirbekk V. Over 30 and over the hill. The Economics, 2004. (in English) Available at: <https://www.economist.com/britain/2004/06/24/over-30-and-over-the-hill> (accessed: 10.06.2019)

Received 17 June 2019