

СВЯЗЫВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В МОДЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ

С.В. Микони

Аннотация — При построении иерархической структуры показателей сложного объекта решается задача установления связей между обобщёнными и частными показателями. Проблема неоднозначности трактовки соответствующих им понятий решается путём повышения качества их определений. Выполнение системных требований к определению понятия проверяется относительно актантной структуры ключевых слов определения. Предлагаются перечни семантических валентностей для понятий, относящихся к категориям предмета и процесса. отождествление существенных признаков понятия с актантами его ключевых слов упрощает формирование содержания понятия. Предложена процедура установления связей между обобщёнными и частными понятиями на основе формальных операций над их содержаниями. Предлагаемый подход иллюстрируется практическими примерами. Применение формальных правил позволяет уменьшить субъективизм построения иерархических структур показателей сложных объектов. Статья отражает дальнейшее развитие тематического исследования, первые результаты которого обнародованы в материалах международной научной конференции *Internet and Modern Society (IMS-2018 и IMS-2019)* и Международного семинара «Компьютерная лингвистика».

Ключевые слова — иерархическая структура; показатель; понятие; определение понятия; инструментальная связь; валентность; актант; синоним; антоним.

I. ВВЕДЕНИЕ

Проблема высокой размерности единичных (частных) показателей, характеризующих сложный объект (СЛО), решается путём объединения показателей одного назначения в группы [1]. Каждая группа именуется составным (обобщённым) показателем.

Многоступенчатая группировка показателей влечёт преобразование линейной модели в многоуровневую (иерархическую) модель оценивания СЛО. От качества объединения частных и обобщённых показателей в группы зависит качество итоговой иерархической модели.

В работе [2] проблема установления вертикальных связей между частными и обобщёнными показателями решается с привлечением групповых экспертиз специалистами-предметниками. Однако в отсутствие формальных правил группировки показателей экспертные оценки предметников не могут претендовать на объективность.

В качестве примера приведём отнесение частного

показателя «Число двигателей на беспилотном летательном аппарате (БЛА)» к обобщённому показателю «Безопасность». Связь между этими показателями иначе, как косвенной не назовёшь. Если экспертами имелось в виду способность БЛА уйти от противника, то такой маневр характеризуется такими показателями, как *время обнаружения опасности*, *скорость* и *маневренность* БЛА. Число двигателей лишь частично характеризует скоростные показатели БЛА наряду с их мощностью. Скорость БЛА имеет отношение к его безопасности как способ ухода от угрозы. Таким образом, экспертный подход без соблюдения объективных закономерностей не исключает возникновение ошибок.

В работе [3] был предложен формализованный подход к нахождению связи между частными и обобщёнными показателями сложного объекта, основанный на применении отношения *цель-средство*. Каждая цель текущего уровня дерева целей должна *всесторонне* характеризоваться целями последующего уровня, играющими роль средств достижения этой цели. За аргументы отношения *цель-средство* принимаются существенные признаки (СП) связываемых понятий.

Существенные признаки представляют собой языковые единицы – слова и словосочетания. Перечень существенных признаков, представляющих содержание понятия, как правило, извлекается из его определения. Следовательно, обоснованность каждой связи зависит от качества содержаний сопоставляемых понятий, а качество содержания понятия, в свою очередь, зависит от качества исходного определения.

II. КАЧЕСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ

По результатам анализа определений понятий, извлечённых в Интернет, выявились следующие типы ошибок [4]:

- 1) неправильный выбор ближайшего рода по категории и степени общности понятия;
- 2) отсутствие назначения в определении предмета искусственного происхождения и цели – в определении действия субъекта;
- 3) порочный цикл;
- 4) неполнота определения (недостаточно видовых отличий);
- 5) избыточность видовых отличий;

Для анализа качества определений понятий в [3] было предложено рассматривать существенные признаки понятия как актанты глагола. Этот термин был

предложен Л. Теньером в 1959 году и первоначально обозначал активного участника ситуации, действующее лицо. Согласно [5] предикатное слово описывает ситуацию, имеющую некоторый набор участников. Участникам ситуации соответствуют переменные в толковании предикатного слова, отражающие *семантические валентности* данного предиката. В расширенной трактовке семантические валентности присущи и существительному, характеризующему некоторым набором признаков. Они заполняются фрагментами смысла, которые называются *семантическими актантами* данного слова. Множество семантических актантов слова называется его актантной структурой [6].

Поиск семантических актантов отличается от синтаксического анализа предложения. Он выполняется путём поиска ответов на некоторый набор вопросов. Перечень основных вопросов в английском языке образно выражается шестёркой слов 6W, содержащих букву W. К ним относятся следующие слова: Who, What, Where, When, Why, How (буква W в конце слова).

Наиболее важным по порядку при определении действия и предмета искусственного происхождения является вопрос «Why?» («Зачем?», «Для чего?»). Отвечающий на этот вопрос актант указывает цель действия, либо назначение предмета искусственного происхождения или предмета, приспособляемого для достижения некоторой цели.

Следующим по порядку является вопрос «Как?» («Каким образом?») осуществляется действие, либо устроен предмет.

Отсутствие в определении актантов, отвечающих на вопросы «Кто?» («Who?») является субъектом действия и вопросом «На что?» («What?») оно направлено (объект действия), означает применимость определения к любым субъектам и объектам действия.

Ответы на вопросы «Где?» («Where?») и «Когда?» («When?») для определения понятия вторичны и могут использоваться для частных пояснений и конкретизации определения частного показателя [3].

Перечисленные вопросы естественны по отношению к глаголу, содержащемуся в предложении. Для нахождения семантических актантов отглагольного существительного, его следует преобразовать в предикатную форму, перейдя от отглагольного существительного к исходному глаголу.

При отсутствии в определении понятия глагола и отглагольного существительного перечень вопросов должен характеризовать не участников действия, а *свойства, происхождение* определяемого предмета. Отсюда при анализе определения понятия, характеризующего предмет или состояние, задаются вопросы: «*Какими* свойствами обладает?», «*Каково* происхождение?».

В родовидовом определении понятия роль родового понятия играет существенный признак, обозначающий *принадлежность* определяемого понятия некоторой группе. Он отвечает на вопрос: «К какой группе?» относится определяемое понятие. В зависимости от сферы применения понятия имени группы может придаваться или не придаваться смысл. Так, например, с

практической точки зрения золото определяется как благородный *металл* жёлтого цвета, а с научной точки зрения – это *элемент* 11-й группы шестого периода периодической системы химических элементов с атомным номером 79.

К качеству определения, как *системе* текстового типа, предъявляются требования полноты, непротиворечивости и избыточности. Полнота и непротиворечивость определения понятия оценивается наличием непротиворечивых по смыслу семантических актантов, отвечающих на сформулированный перечень вопросов. Актанты, выходящие за данный перечень, считаются избыточными.

III. АНАЛИЗ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ

Обозначим определение понятия, характеризующего некоторый показатель G , через $D(G)$. Анализ определения $D(G)$ заключается в извлечении из него существенных признаков, составляющих содержание понятия $C(G) = \{G_1, \dots, G_s, \dots, G_k\}$.

В качестве примера рассмотрим определение понятие «управление», сформулированное в работе [7]: *управление – процесс выработки и осуществления управляющих воздействий*.

Роль подлежащего в этом определении, отвечающего на вопрос «Что это?», играет словосочетание «процесс выработки и осуществления». Слово «процесс» в этом словосочетании является избыточным, поскольку отглагольные существительные «выработка» и «осуществление» характеризуются протяжённым во времени действием. Слово «воздействия» также являясь отглагольным существительным, играет роль дополнения к подлежащему, отвечая на вопрос «Чего?».

Этот грамматический разбор повествовательного предложения не даёт ответы на вопросы, задаваемые его актантам, как активным, значимым участникам ситуации. Для их выявления предложение преобразуем в предикатную форму, а именно: «*вырабатывать и осуществлять* управляющие воздействия». Оба глагола имеют единичную валентность по отношению к единственному актанту «управляющие воздействия», который отвечает на вопрос «Что вырабатывается (осуществляется)». Отсутствие других актантов не позволяет ответить на вопросы: *зачем* выполняются эти действия, *кто* их выполняет и на *что* они направлены.

Относительно перечня вопросов, сформулированных в предыдущем разделе, можно сделать следующие выводы о качестве рассматриваемого определения.

1. Отсутствие актантов, характеризующих субъект (СБУ) и объект (ОБУ) управления, означает *всеобщность* определения, т.е. применимость его в любой сфере деятельности.

2. Наличие общего корня «управ» в определяемом и определяющем слове означает наличие *порочного круга* в определении.

3. Определение является *неполным*, поскольку в нём отсутствует обязательный актант, характеризующий цель управления.

Ошибки 2 и 3 устраняется, если из определения исключить слово «управляющие» и добавить актант, отвечающий на вопрос «Зачем?».

Требованиям полноты, непротиворечивости и неизбыточности удовлетворяет следующее обобщённое определение управления: выработка и осуществление воздействий одного объекта (СБУ) на другой объект (ОбУ) с целью поддержания его равновесия или развития [8].

Для иллюстрации проблемы связывания понятий проанализируем определения близких кандидатов на обобщающие понятия: «безопасность» и «устойчивость» и частного понятия «маневренность».

Приведём определения понятий *безопасность* и *устойчивость*, заимствованные из литературных источников. С точки зрения чрезвычайных ситуаций под безопасностью в [9] понимается «состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз, либо *способность предмета, явления или процесса сохраняться при разрушающих воздействиях*», а мера безопасности измеряется риском.

В первой части определения безопасности даны ответы на вопросы *Кто* интересант безопасности (личность, общество, государство), *Что* она из себя представляет (защищённость интересов) и *Зачем* нужна (защищённость от угроз). Вторая часть определения, выделенная курсивом, фактически совпадает с определением устойчивости за исключением слова «разрушающих». Устойчивость при разрушающих воздействиях характеризует *живучесть* системы.

Устойчивость в [10] определена как «способность системы *сохранять текущее состояние* при влиянии внешних воздействий». Если после прекращения внешнего воздействия система не возвращается к *состоянию равновесия*, то она является неустойчивой.

Заметим, что в обоих определениях отсутствуют ответы на вопрос «Как?» («How?») обеспечиваются безопасность и устойчивость.

Средства обеспечения безопасности проще всего находятся через её определение как *предотвращение опасности*. К различным способам предотвращения опасности относятся:

- *укрыться* (скрыться, спрятаться);
- *уйти* (*убежать*),
- *защититься*,
- *устранить* (противодействовать).

Эти действия играют роль средств по отношению к цели – предотвращению опасности. Первые два действия предполагают *уход* от опасности, третье действие – *подготовленность* к отражению опасности (щит), четвёртое – к *противодействию* опасности (меч), т.е. к её исключению.

Если перечисленные действия полностью характеризуют понятие «предотвращение опасности», то подобно дням недели они представляют перечислительное определение понятия «безопасность» по отношению к внешнему воздействию: безопасность = {укрыться, убежать, защититься, устранить}.

Заметим, что перечислительное определение понятия совпадает с его содержанием. Иными словами, при его наличии отпадает необходимость в извлечении СП из повествовательного предложения.

Целью устойчивости является *сохранение* состояния

равновесия. При воздействии на систему её равновесие нарушается, что выражается через *отклонение* параметров системы от заданных значений.

Обеспечение устойчивости (возвращение к состоянию равновесия) осуществляется через *восстановление* значений параметров или иначе – за счёт *устранения их отклонений* от нормы. В этом смысле устойчивость можно рассматривать как следующий уровень безопасности – опасность не предотвращена (воздействия пропущены), но последствия воздействий ликвидированы.

Таким образом, понятия *безопасность* и *устойчивость* различаются целями. Цель обеспечения безопасности – *не допустить* воздействия (предотвращение), а цель устойчивости – *устранить* последствия воздействия (устранение отклонений).

Рассмотрим три определения понятия маневренность, заимствованных в Интернет.

1. *Способность летательного аппарата* изменять положение в пространстве, *скорость, высоту и направление полета за определённый промежуток времени*.

2. *Способность адаптироваться к изменяющейся обстановке, проявляя высокую подвижность, мобильность, верткость*.

3. *Способность занять тактически выгодное положение по отношению к самолёту противника, уклониться от атаки*

На вопрос «Зачем?» для выявления цели маневрирования отвечает только 3-е определение этого понятия – чтобы «уклониться от атаки». Но *атака* противника является лишь одной из причин необходимости изменить движение в нужном направлении. Её обобщением для маневрирования, как одного из видов движения, является *препятствие* движению. Таким образом, в качестве целевого СП маневрирования следует считать способность транспортного средства *«обойти препятствие движению»*. Остальные актанты определений отвечают на вопрос, каким образом БЛА может достигнуть поставленной обобщённой цели. Конкретизация цели влечёт за собой конкретизацию средств её достижения.

IV. ФОРМИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЯ

Как следует из изложенного выше, исходная информация для формирования содержания понятия содержится в его определении, отвечающем системным требованиям. Формированию такого определения препятствуют два уровня неоднозначности определений понятий.

Неоднозначность первого уровня объясняется «объёмностью» смысловой единицы, которую можно рассматривать с различных точек зрения, что и реализуется различными научными направлениями. Отсюда возникает задача нахождения определения понятия, объединяющего различные точки зрения. Логически она решается пересечением множеств существенных признаков, выделенных из частных определений понятия [3]. Эта операция легко поддаётся автоматизации при условии представления

существенных признаков одинаковыми именами (терминами).

Неоднозначность второго уровня заключается именно в выражении одного существенного признака разными словами, как синонимами, так и антонимами. Следовательно, операции пересечения должна предшествовать языковая нормализация частных определений понятия подобная нахождению общего знаменателя обыкновенных дробей. Она заключается в поиске синонимов и антонимов слов в сопоставляемых определениях понятия.

С учётом неоднозначности частных определений понятия формализуем последовательность нахождения его содержания следующим образом.

1. Осуществляется поиск частных определений рассматриваемого понятия.
2. Если найдено перечислительное определение понятия, то оно совпадает с его содержанием. Оно оценивается на предмет соответствия системным требованиям. Обнаруженные ошибки подлежат исправлению.
3. Если найдено родовидовое определение понятия, то выполняется анализ принадлежности определяемого G и родового G_1 понятий на принадлежность одной категории понятий (предмет, процесс, свойство, состояние). В отсутствие совпадения категорий подбирается родовое понятие той же категории.
4. При совпадении категорий осуществляется проверка на большую общность родового понятия G_1 :

$$C(G) \supset C(G_1).$$

5. При анализе определения, характеризующего некоторый процесс или предмет, имеющий искусственное происхождение или приспособляемый для достижения некоторой цели, осуществляется поиск актанта, отвечающего на вопрос «Зачем?». В случае отсутствия целевого актанта уточняется цель процесса или назначение предмета.
6. Далее осуществляется поиск актантов, отвечающих на заданный перечень вопросов. В случае их отсутствия эксперт предлагает обоснованные варианты.

Результатом изложенной последовательности шагов должно стать содержание $C(G)$ рассматриваемого понятия G и согласованное с ним определение $D(G)$.

V. МЕТОДИКА СВЯЗЫВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Формализуем связывание частного показателя с одним из обобщённых показателей следующим образом. *Заданы:* перечни обобщённых $G = \{G_1, \dots, G_i, \dots, G_n\}$ и частных $P = \{P_1, \dots, P_j, \dots, P_N\}$ показателей.

Требуется найти связи между показателями верхнего и нижнего уровней иерархической модели как отношение *цель-средство*:

$$R = \{(G_i, P_j): C(G_i) \cap C(P_j) \neq \emptyset, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, N}\}.$$

Условием $C(G_i) \cap C(P_j) \neq \emptyset$ является совпадение частной цели G_{il} обобщённого показателя G_i с одной из целей P_{jm} частного показателя P_j : $G_{il} = P_{jm}$.

Если $C(G_i) \cap C(P_j) = \emptyset$ при перечислении всех n обобщённых показателей, $i = \overline{1, n}$, j -й показатель не вписывается в иерархию показателей, что требует выяснения причин.

Применительно к рассмотренному выше примеру

перечень G состоит из двух обобщённых показателей:

$$G = \{\text{безопасность, устойчивость}\}.$$

В качестве примера частных показателей возьмём $P = \{\text{маневренность}\}.$

Содержание понятия *безопасность*:

$C(\text{безопасность}) = \{\text{уйти, укрыться, защититься, устранить (опасность)}\}.$

Содержание понятия *устойчивость*:

$C(\text{устойчивость}) = \{\text{устранить (отклонение)}\}.$

Для связывания частного показателя *маневренность* с одним из обобщённых показателей из G в качестве СП будем использовать его обобщённую цель: «*обойти препятствие движению*». Сопоставим её с частными целями понятия *безопасность*. Поскольку СП понятий *маневренность* и *безопасность* выражены разными словами, возникает проблема нормализации СП, т.е. поиска общих слов.

Слово *обойти* в СП понятия *маневренность* также является одним из вариантов *изменения движения* некоторого объекта, как и слова, принадлежащие понятию *безопасность*. Возникает задача определить, какое из них ближе к слову *обойти*. Наиболее близким ему оказывается слово *уйти* \in *безопасность* с близким корнем. По смыслу именно для ухода (уклонения) от ненужной встречи требуется выбор направления движения.

Рассмотрим последовательность шагов по решению поставленной задачи. Процесс решения делится на 3 этапа, из них первые два – подготовительные:

- I. Формирование состава существенных признаков (содержания) обобщающих показателей
- II. Формирование состава существенных признаков (содержания) частных показателей
- III. Установление связей между частными и обобщающими показателями.

Этап I. Формирование содержаний обобщающих показателей

1. Выполняется поиск в Интернет определений $D(G_i) = \{D_1(G_i), \dots, D_r(G_i), \dots, D_k(G_i)\}$ понятия G_i , $i = \overline{1, n}$, $k > 1$.
2. Из определения $D_r(G_i)$, $r = \overline{1, k}$, i -го понятия формируется его содержание $C_r(G_i)$.
3. Находятся общие СП понятия G_i , извлечённые из разных определений: $\bigcap_{r=1}^k C_r(Q_i)$.
4. Если $\bigcap_{r=1}^k C_r(Q_i) = \emptyset$, то выполняется нормализация СП $G_{irl} \in C_r(G_i)$, $r = \overline{1, k}$, для чего осуществляется поиск синонимов и антонимов существенных признаков. Общеупотребительные синонимы и антонимы имеются в готовых лингвистических библиотеках, а специальные берутся из базы данных эксперта.
5. Если СП не могут быть выражены одинаковыми словами, осуществляется поиск более общих понятий. Например, слова *уйти* и *убежать* обобщаются словом *удалиться* (соответственно медленно и быстро).
6. По результатам сопоставления содержаний $C_r(G_i)$,

$r = \overline{1, k}$, i -го понятия формируется обобщённое содержание $C(G_i)$, $i = \overline{1, n}$.

Этап II. *Формирование содержаний частных показателей*

Выполняются все шаги этапа I применительно к частным показателям P_j , $j = \overline{1, N}$.

Этап III. *Установление связи между частными и обобщёнными показателями*

1. Начальные условия: $j=1, i=1$.
2. Выбрать j -й частный показатель с содержанием $C(P_j) = \{P_1, \dots, P_j, \dots, P_N\}$.
3. Найти признак назначения $P_{jn} \in C(P_j)$, отвечающий на вопрос «Для чего?» («Зачем?»).
4. Выбрать i -й обобщённый показатель G_i .
5. Пересечь признак назначения $P_{jn} \in P_j$ с $C(G_i)$.
6. Если $P_{jn} \cap C(G_i) \neq \emptyset$, то установлена связь «цель-средство» (G_i, P_j) между j -м частным показателем и i -м обобщённым показателем, иначе идти к 8.
7. Если $j < N, j := j + 1$, идти к 2, иначе конец.
8. Если $i < n, i := i + 1$, идти к 4.

VI. ВЫВОДЫ

Модели оценивания качества сложных объектов относятся к классу онтологических моделей с иерархической структурой. Качество онтологической модели в значительной степени зависит от трактовки применяемых в ней понятий, содержащейся в их определениях. В работе предложен подход к повышению качества определений понятий, основанный на анализе их актантной структуры и предъявляемых к ней системных требований. Отождествление актантов с существенными признаками понятия позволило упростить формирование его содержания. Предложен формальный подход к связыванию обобщённых и частных понятий на основе их содержаний, что в значительной степени снижает субъективизм в нахождении связи между составными и единичными показателями модели оценивания, присущий экспертному подходу.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования, выполненные по данной тематике, проводились при финансовой поддержке грантов РФФИ № 17-01-00139 и № 19-08-00989 в рамках бюджетной темы № 0073–2019–0004.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Микони С.В. Теория принятия управленческих решений. – СПб.: Лань, 2015. – 448 с.
- [2] Семенов С.С. Оценка качества и технического уровня сложных систем. Практика применения экспертных оценок / С.С. Семенов. – М.: ЛЕНАНД. 2015. – 350 с.
- [3] Микони С.В. Формализация определения связей показателей в модели оценивания качества сложных объектов // International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 6, no.12, 2018. – С. 28-34.
- [4] Микони С.В., Гарина М.И. Вопросы автоматизации проектирования системы оценивания сложных объектов // Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции "Перспективные направления развития отечественных информационных технологий" Севастополь, 18-22.09.2018. РИБЕСТ. 2018. – С. 24-25.

- [5] Теньер Л. Основы структурного синтаксиса. / Пер. с франц. Вступ. ст. и общ. ред. В. Г. Гака. — М.: Прогресс, 1988. – 656 с.
- [6] Богуславский И.М. Сфера действия лексических единиц — М.: Шк. "Языки русской культуры": Кошелев, 1996. – 460 с.
- [7] Сборник рекомендуемых терминов. Теория управления. Терминология. Вып. 107. М.: Наука, 1988. – 54 с.
- [8] Микони, С.В. Обобщённая онтологическая модель управления в концепции социо-киберфизической системы // Онтология проектирования. – 2019. – Т.9, №2(32). – С.191-202.
- [9] Безопасность // Гражданская защита: Энциклопедия в 4-х томах. – Т. I. А–И. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.
- [10] Ротач В.Я. Теория автоматического управления. 1-е. М.: ЗАО "Издательский дом МЭИ", 2008. – С. 333. – 396 с

Linking indicators in a model for assessing the quality of complex objects based on definitions of concepts

S.V. Mikoni

Abstract – When constructing a hierarchical structure of indicators of a complex object, the problem of establishing links between generalized and particular indicators is solved. The problem of the ambiguity of the interpretation of the concepts corresponding to them is solved by improving the quality of their definitions. The fulfillment of system requirements for the definition of a concept is checked against the actual structure of the keywords of the definition. Lists of semantic valences are proposed for concepts related to the categories of subject and process. The identification of the essential features of a concept with the actants of its keywords simplifies the formation of the concept's content. A procedure is proposed for establishing relations between generalized and particular concepts based on formal operations on their contents. The proposed approach is illustrated by practical examples. The use of formal rules reduces the subjectivity of building hierarchical structures of indicators of complex objects. The article represents the further development of a case study, the first results of which are published in the materials of the international scientific conference Internet and Modern Society (IMS-2018 and IMS-2019) and the International Seminar “Computer Linguistics”.

Key words: hierarchical structure; indicator; concept; definition of a concept; instrumental communication; valence; actant; synonym; antonym.

REFERENCES

- [1] Mikoni S.V. Teorija prinjatija upravljencheskih reshenij. – SPb.: Lan', 2015. – 448 s.
- [2] Semenov S.S. Ocenka kachestva i tehničeskogo urovnja slozhnyh sistem. Praktika primenenija jekspertnyh ocenok / S.S. Semenov. – M.: LENAND. 2015. – 350 s.
- [3] Mikoni S.V. Formalizacija opredelenija svjazej pokazatelej v modeli ocenivanija kachestva slozhnyh ob"ektov // International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 6, no.12, 2018. – S. 28-34.
- [4] Mikoni S.V., Garina M.I. Voprosy avtomatizacii proektirovanija sistemy ocenivanija slozhnyh ob"ektov // Materialy IV mezhhregional'noj nauchno-praktičeskoj konferencii "Perspektivnye napravlenija razvitija otechestvennyh informacionnyh tehnologij" Sevastopol', 18-22.09.2018. RIBEST. 2018. – S. 24-25.
- [5] Ten'er L. Osnovy strukturnogo sintaksisa. / Per. s franc. Vstup. st. i obshh. red. V. G. Gaka. — M.: Progress, 1988. – 656 s.
- [6] Boguslavskij I.M. Sfera dejstvija leksičeskikh edinic — M.: Shk. "Jazyki russkoj kul'tury": Koshelev, 1996. – 460 s.
- [7] Sbornik rekomenduemyh terminov. Teorija upravljenija. Terminologija. Vyp. 107. M.: Nauka, 1988. – 54 s.
- [8] Mikoni, S.V. Obobshhjonnaja ontologičeskaja model' upravljenija v koncepcii socio-kiberfizičeskoj sistemy // Ontologija proektirovanija. – 2019. – T.9, #2(32). – S.191-202.
- [9] Bezopasnost' // Grazhdanskaja zashhita: Jenciklopedija v 4-h tomah. – T. I. A–I. M.: FGBU VNII GOChS (FC), 2015.
- [10] Rotach V.Ja. Teorija avtomatičeskogo upravljenija. 1-e. M.: ZAO "Izdatel'skij dom MJeI", 2008. – S. 333. – 396 s