

4. Поддержка законодательно утвержденных экологических нормативов природоохранной прокуратурой, а также широкой общественностью в лице неравнодушной и социально активной частью общества, в свою очередь может служить достаточным фактором сохранения и развития природных ресурсов в данной территории.

Поэтому роль высококвалифицированных экспертов, определяющих уровень загрязнения атмосферы или других природоохранных объектов, а также предлагающих план мероприятий, способствующих улучшению экологической ситуации в регионе, становится лично ответственно значимой.

### Литература

1. *Адмаев О.В.* Моделирование оценки выбросов автотранспорта в Красноярске // Вестник Красноярского государственного университета. 2005. № 4. С. 143-151.

2. *Адмаев О.В., Казаков А.В., Садо́мов Е.Н., Смольников Е.О., Ткаченко А.М.* Информационное обеспечение организации внутригородских перевозок пригородным железнодорожным транспортом // Фундаментальная информатика, информационные технологии и системы управления: реалии и перспективы. ФПТМ-2014: материалы международной науч.-практич. конф. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. С. 11-12.

### Research of the factors influencing the mode of "the black sky" in krasnoyarsk

*Oleg Vasilevich Admaev, Candidate of Mathematics, associate Professor, Krasnoyarsk Institute of Railway Engineering, Branch of Irkutsk State Transport University*

*Adverse weather conditions represent a short-term special combination of the meteorological factors promoting accumulation of the harmful polluting substances in a ground layer of atmospheric air. Depending on the expected level of pollution of the atmosphere preventions of three degrees to which there correspond three working hours of the enterprises during NMU periods are formed.*

*Keywords: adverse weather conditions, street road network, concentration of the polluting substances*

УДК 51-72

## МОДЕЛЬ ОНТОЛОГИИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ И ИХ КЛАССОВ

*Ирина Леонидовна Артемьева, д.т.н., профессор*

*Тел.: 8 423 268 1526, e-mail: iartemeva@mail.ru*

*Дальневосточный федеральный университет,*

*Институт прикладной математики ДВО РАН*

*<http://www.dvfu.ru>*

*Наталья Валентиновна Рябченко, к.т.н., научный сотрудник*

*Тел.: 8 914 652 2293, e-mail: barison@mail.ru*

*Дальневосточный федеральный университет*

*<http://www.dvfu.ru>*

*В работе приведены два модуля разрабатываемой математической модели онтологии области коллоидной химии, описывающие модель онтологии дисперсных систем. Разрабатываемая модель будет использована при создании интеллектуальной системы моделирования, интегрирующей онтологию, знания, данные из разных разделов химии.*

*Ключевые слова: математическое моделирование, модель онтологии, интеллектуальные системы.*

Дисперсные системы – это микрогетерогенные системы, состоящие из двух или более фаз. При этом одна из фаз образует непрерывную дисперсионную среду, в объеме которой распределены частицы дисперсной фазы. Обычно интервал размеров частиц дисперсных фаз может изменяться от нескольких нанометров до ~100 мкм.

В ряду объектов физической химии дисперсные системы занимают чрезвычайно важное место в связи с их широчайшим распространением и разнообразным применением, исключительной ролью в природных явлениях и процессах, в повседневной техногенной деятельности человека и вместе с тем в связи с весьма специфическими физико-химическими свойствами.



**И.Л. Артемьева**

К числу дисперсных систем относятся столь резко различающиеся по химическому и фазовому составам, физическим свойствам, областям существования и применения объекты, как аэрозоли (туманы, дымы, космическая пыль), золи металлов и природных минералов, донные отложения рек, морей и океанов, грунты и почвы, мелкие пески, сырая нефть и природные битумы, пигменты и высокодисперсные наполнители для лакокрасочных и композиционных материалов, керамические массы, цементы и бетонные смеси на их основе, мука и мучное тесто, водоугольные суспензии и золы от сжигания твердых топлив, водные суспензии целлюлозных волокон для производства

бумаги, катализаторные массы, сырьевые шламы многих химических производств. К дисперсным системам относятся также все многообразные виды пен и эмульсий. Этот перечень можно продолжать, что указывает на важное значение дисперсных систем как в природных явлениях, так и при проведении разнообразных технологических процессов, осуществляемых с их участием.

Так как число задач в области химии растет, и усложняются используемые алгоритмы, то важной особенностью является возможность интегрировать данные и программные продукты. Такую возможность дают модели онтологий, формально определяющие терминологию и соотношения между терминами предметных областей. Различные методологии создания онтологий существуют в настоящее время [1; 2; 3], и уже получены результаты при создании моделей в области химии [4]. Однако модель онтологии дисперсных систем еще не разработана, что определяет актуальность данной работы.

Определить всю онтологию сложно структурированной области в рамках одной работы не представляется возможным, поэтому целью данной работы является описание фрагмента модели онтологии области коллоидной химии. Далее рассмотрим фрагмент модели онтологии, включающий два модуля. Первый модуль определяет термины для описания основных понятий области дисперсных систем, общих для всех выделенных классов. Второй модуль определяет термины, необходимые для описания классификации дисперсных систем. При разработке модели онтологии использовалась специализированная литература [5].



**Н.В. Рябченко**

### **Модуль «Дисперсные системы»**

Дисперсная система – это гетерогенная система, в которых одно или несколько веществ в мелкораздробленном состоянии распределены в другом веществе. Частицы вещества, находящиеся в раздробленном состоянии, называются дисперсной фазой. А то вещество, в котором распределена дисперсная фаза, называется дисперсионной средой, и она непрерывна.

Обязательным условием получения дисперсной системы является взаимная неразстворимость дисперсной фазы и дисперсионной среды, т.е. гетерогенность системы.

Вторым обязательным условием образования дисперсной системы является высокая раздробленность (дисперсность) частиц дисперсной фазы.

Определим предложения прикладной логической теории, моделирующей онтологию дисперсных систем. Вначале определим вспомогательные термины.

1.1. *возможная фаза*  $\equiv \{(v: (\times \text{химические вещества, возможные структурные формулы}) \mid \pi(2, v) \in \{\text{структурная формула соединения}(\pi(1, v))\})\}$  Вспомогательный термин *возможная фаза* обозначает множество всех возможных пар: химическое вещество и его возможные структурные формулы.

1.2. *возможные дисперсные системы*  $\equiv \{\}$  *возможная фаза* Дисперсная система – это система, образованная из двух или более фаз, которые совершенно или практически не смешиваются и не реагируют друг с другом химически.

1.3. *виды дисперсных систем*  $\equiv \{\text{свободнодисперсная, связнодисперсная}\}$  Вспомогательный термин *виды дисперсных систем* обозначает множество видов дисперсных систем.

Теперь определим основные термины.

2.1. *Сорт фазы*  $= \{N\}$  В качестве идентификаторов фаз могут выступать произвольные обозначения.

2.2. *Сорт дисперсные системы*  $= \{N\}$  В качестве идентификаторов дисперсных систем могут выступать произвольные обозначения.

2.3. *Сорт виды воздействия*  $= \{N\}$  В качестве идентификаторов дисперсных систем могут выступать произвольные обозначения.

2.4. *Сорт фаза соединения*  $= (\text{фазы} \rightarrow \text{возможная фаза})$  Термин *фаза соединения* обозначает функцию, которая сопоставляет названию фазы соединения его фазу.

2.5. *Сорт дисперсная система*  $= (\text{дисперсные системы} \rightarrow \text{возможные дисперсные системы})$  Термин *дисперсная система* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы множество его фаз.

2.6. *Сорт дисперсионная среда*  $= (\text{возможные дисперсные системы} \rightarrow \text{фазы})$  Термин *дисперсионная среда* обозначает функцию, которая сопоставляет дисперсной системе химическое вещество, в котором распределяются соединения этой системы.

2.7. *Сорт дисперсная фаза*  $= (\text{возможные дисперсные системы} \rightarrow \text{фазы})$  Термин *дисперсная фаза* обозначает функцию, которая сопоставляет дисперсной системе химическое вещество, мелко распределенное в дисперсионной среде.

2.8. *Сорт вид дисперсной системы*  $= (\text{дисперсные системы} \rightarrow \text{виды дисперсных систем})$  Термин *вид дисперсной системы* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы вид этой дисперсной системы.

2.9. *Сорт воздействие на дисперсную систему*  $= (\text{дисперсные системы} \rightarrow \{\text{виды воздействия}\})$  Термин *воздействие на дисперсную систему* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы вид внешнего воздействия на эту дисперсную систему.

2.10. *Сорт степень дисперсности*  $= (\text{дисперсные системы} \rightarrow R(0, \text{максимальный размер частиц}))$  Термин *степень дисперсности* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы характеристику раздробленности дисперсной фазы.

2.11. *Сорт средний диаметр частиц*  $= (\text{дисперсные системы} \rightarrow R(0, \text{максимальный размер частиц}))$  Термин *средний диаметр частиц* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы числовую характеристику среднего размера частиц дисперсной фазы.

2.12. *Сорт среднее смещение частиц*  $= ((\times \text{дисперсные системы, } I(0, \text{максимальное время рассмотрения}], I[\text{минимальная температура, максимальная температура}]) \rightarrow R[0, \infty])$  Термин *среднее смещение частиц* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы, временному промежутку (измеряемому в секун-

дах) и температуре воздействия на дисперсную систему (измеряется в К) количественную меру перемещения частицы при броуновском движении. Измеряется в  $m^{-1}$ .

2.13. *Сорт коэффициент диффузии* = (( $\times$  дисперсные системы,  $I$ [минимальная температура, максимальная температура])  $\rightarrow R[0, \infty]$ ) Термин *коэффициент диффузии* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы и температуре воздействия на дисперсную систему (К) величину, показывающую количество вещества, диффундирующего через поперечное сечение площадью  $1 m^2$  за 1 секунду при градиенте концентраций равном 1. Измеряется в  $m^2/c$ .

2.14. *Сорт вязкость дисперсионной среды* = (дисперсные систем  $\rightarrow R[0, \infty]$ ) Термин *вязкость дисперсионной среды* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы числовую характеристику вязкости её дисперсионной среды. Измеряется в  $H \cdot c / m^2$ .

2.15. *Сорт осмотическое давление* = (( $\times$  дисперсные системы,  $I$ [минимальная температура, максимальная температура])  $\rightarrow R[0, \text{максимальное значение осмотического давления}]$ )

Термин *осмотическое давление* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы и температуре воздействия на дисперсную систему (К) числовую характеристику её осмотического давления. Измеряется в Па.

2.16. *Сорт радиус дисперсной частицы* = (дисперсные систем  $\rightarrow R[1, 100]$ ) Термин *радиус дисперсной частицы* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы числовую характеристику вязкости её дисперсионной среды. Измеряется в ммк.

2.17. *Сорт самодиффузия* = (дисперсные системы  $\rightarrow L$ ) Термин *самодиффузия* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы истину, если в системе присутствует случайное перемещение частиц самой среды, химический состав которой при этом не изменяется, и ложь в противном случае.

2.18. *Сорт концентрация* = (дисперсные системы  $\rightarrow (\times R(0, \text{максимальное количество}), R(0, \text{максимальное количество}))$ ) Термин *концентрация* обозначает функцию, которая сопоставляет названию дисперсной системы количество вещества её дисперсионной среды и дисперсионной фазы.

Теперь определим онтологические соглашения.

3.1.  $(v: \text{химические вещества})(v1: \{v2: \text{возможная фаза} \mid \pi(1, v2) = v\}) \mu(v1) \geq 1$ . У одного химического вещества может быть несколько фаз.

3.2.  $(v: \{v1: \text{химические вещества} \mid \text{агрегатное состояние соединения}(v1) = \text{"газ"}\})(v2: \{v3: \text{возможная фаза} \mid \pi(1, v3) = v1\}) \mu(v2) = 1$ . Газ всегда состоит из одной фазы.

3.3.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \mid \text{вид дисперсной системы}(v1) = \text{"связнодисперсная"}\})(v2: \{v3: \text{дисперсные системы} \mid (v3 \equiv v) \& (\text{вид дисперсной системы}(v3) = \text{"свободнодисперсная"})\}) \text{воздействие на дисперсную систему}(v) \neq \text{воздействие на дисперсную систему}(v2)$ . Связнодисперсная система может переходить в свободнодисперсное состояние при изменении внешних воздействий.

3.4.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \mid \text{вид дисперсной системы}(v1) = \text{"связнодисперсная"}\}) \text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(v))) = \text{"твердое состояние"}$ . Наиболее устойчивы связнодисперсные системы с твердой дисперсионной средой, в которых дисперсные частицы не могут свободно перемещаться.

3.5.  $(v: \text{дисперсные системы}) \text{степень дисперсности}(v) = 1 / \text{средний диаметр частиц}(v)$ . Степень дисперсности ( $\delta$ ) – величина, обратная среднему диаметру ( $d$ ) частиц:  $\delta = 1/d$ .

3.6.  $(v: \text{дисперсные системы})(t: I(0, \text{максимальное время рассмотрения}]) (T: I[\text{минимальная температура, максимальная температура}]) \text{среднее смещение частиц}(v, t, T) = \text{Sqr}(\text{газовая постоянная} * T / \text{число Авагадро} - t / (3 * 3,14 * \text{вязкость диспер}$



сионной среды( $v$ )\*радиус дисперсной частицы( $v$ )). Квадрат среднего смещения равен:  $\Delta X^2 = \frac{RT}{N} - \frac{\tau}{3\pi\eta r}$ , где  $\Delta X$  – среднее смещение частицы;  $R$  – газовая постоянная;  $T$  – температура;  $N$  – число Авогадро;  $\tau$  – время смещения;  $\eta$  – вязкость дисперсионной среды;  $r$  – радиус дисперсной частицы, м.

3.7. ( $v$ : дисперсные системы) ( $T$ : [минимальная температура, максимальная температура]) коэффициент диффузии( $v, T$ ) = газовая постоянная\*T/число Авагадро – 1/(6\*3,14\*вязкость дисперсионной среды( $v$ )\*радиус дисперсной частицы( $v$ )). Коэффициент диффузии связан с размерами диффундирующих частиц уравнением:  $D = \frac{RT}{N} - \frac{1}{6\pi\eta r}$ , где  $D$  – коэффициент диффузии.

3.8. ( $v$ : { $v1$ : дисперсные системы} |  $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(v)) \neq \pi(1, \text{дисперсная фаза}(v))$ }) ( $T$ : [минимальная температура, максимальная температура]) коэффициент диффузии( $v, T$ ) > 0. Диффузия возможна лишь в системах с неодинаковыми концентрациями.

3.9. ( $v$ : дисперсные системы) самодиффузия( $v$ ) $\Rightarrow$  ( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1))) = \pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))$ ) & (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое вещество"}$ ) & (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое вещество"}$ )). Явление самодиффузии возможно лишь в дисперсных системах чистых веществ, находящихся в твердом состоянии.

3.10. ( $v$ : дисперсные системы) ( $T$ : [минимальная температура, максимальная температура]) осмотическое давление( $v, T$ ) = число атомов( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))$ ) / объем( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1))))$ )\*газовая постоянная\*T. для расчета величины осмотического давления коллоидных растворов также можно применить уравнение Вант-Гоффа:  $P_{осм.} = \frac{n}{V}RT$ , где  $P_{осм.}$  – осмотическое давление золя, Па;  $n$  – количество частиц, моль;  $V$ – объем золя, м<sup>3</sup>;  $R$ – газовая постоянная;  $T$ – температура, К.

**Классификации дисперсных систем**

Модель онтологии области «Классификации дисперсных систем» разбита на модули в соответствии с выделенными видами классификаций (рисунок). Ниже приведена модель одной из указанных классификаций. Так как область коллоидной химии тесно связана с органической и физической химией, то в модели используются термины многоуровневой модели химии [4], модульной модели онтологии органической [7] и физической химии [8].



**Рис. 1. Виды классификаций дисперсных систем**

**Классификация дисперсных систем, основанная на различии в агрегатном состоянии дисперсионной среды и дисперсной фазы**

*Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию (ST) = <{дисперсные системы}, SS>, где SS предложения, описанные ниже.*

В модели используется один вспомогательный термин *классы по различному агрегатному состоянию*  $\equiv \{Г\backslash Ж, Г\backslash Г, Г\backslash Т, Ж\backslash Ж, Ж\backslash Г, Ж\backslash Т, Т\backslash Г, Т\backslash Ж, Т\backslash Т\}$ . Термин *классы по различному агрегатному состоянию* обозначает множество классов дисперсных систем основанных на различии в агрегатном состоянии дисперсионной среды и дисперсной фазы.

**Основные термины**

*Сорт классы веществ дисперсных систем =  $\{N\}$ .* Термин *классы веществ дисперсных систем* обозначает множество идентификаторов классов химических веществ, являющихся дисперсными системами.

*Сорт тип класса дисперсных систем = (классы по различному агрегатному состоянию  $\rightarrow$  {классы веществ дисперсных систем}).* Термин *тип класса дисперсных систем* обозначает функцию, которая сопоставляет данному классу дисперсных систем по различному агрегатному состоянию множество классов веществ, являющихся дисперсными системами.

*Сорт класс веществ дисперсных систем = (дисперсные системы  $\rightarrow$  классы веществ дисперсных систем).* Термин *тип класса дисперсных систем* обозначает функцию, которая сопоставляет данному классу дисперсных систем по различному агрегатному состоянию множество классов веществ, являющихся дисперсными системами.

*Сорт класс дисперсных систем = (дисперсные системы  $\rightarrow$  классы по различному агрегатному состоянию).* Термин *класс дисперсных систем* обозначает функцию, которая сопоставляет данной дисперсной системе её класс по различному агрегатному состоянию.

**Онтологические соглашения**

1.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \} \mid (\text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"жидкость"} \& (\text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"газ"}))$  класс дисперсных систем  $(v) = \text{"Г\backslash Ж"}$ . Система относится к классу Г\backslash Ж, если дисперсная фаза газообразная, а дисперсионная среда жидкая.

2.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \} \text{ класс дисперсных систем}(v1) = \text{"Г\backslash Ж"})$  тип класса дисперсных систем  $(\text{класс дисперсных систем}(v)) = \{\text{газовая эмульсия, пена}\}$ . Системы класса Г\backslash Ж образуют газовые эмульсии и пены.

3.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \} \text{ класс дисперсных систем}(v1) = \text{"Г\backslash Г"})$  тип класса дисперсных систем  $(\text{класс дисперсных систем}(v)) = \emptyset$ . Дисперсная система класса Г\backslash Г не образуется.

4.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \} \mid (\text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"газ"} \& (\text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"газ"}))$  класс дисперсных систем  $(v) = \text{"Г\backslash Г"}$  Система относится к классу Г\backslash Г, если дисперсная фаза газообразная, и дисперсионная среда газообразная.

5.  $(v: \{v1: \text{дисперсные системы} \} \mid (\text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое вещество"} \& (\text{агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"газ"}))$  класс дисперсных систем  $(v) = \text{"Г\backslash Т"}$ . Система относится к классу Г\backslash Т, если дисперсная фаза газообразная, а дисперсионная среда твердая.

6. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Г\Gamma"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {пористое тело}. Системы класса ГГ образуют пористые тела.

7. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\} \mid$  (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"газ"}\}) \& \text{(агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"жидкость"}\})$ ) класс дисперсных систем( $v = "Ж\Gamma"$ ). Система относится к классу ЖГ, если дисперсная фаза жидкая, а дисперсионная среда газообразная.

8. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Ж\Gamma"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {аэрозоль}. Системы класса ЖГ образуют аэрозоли.

9. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\} \mid$  (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"жидкость"}\}) \& \text{(агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"жидкость"}\})$ ) класс дисперсных систем( $v = "Ж\Ж"$ ). Система относится к классу ЖЖ, если дисперсная фаза жидкая, и дисперсионная среда жидкая.

10. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Ж\Ж"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {эмульсия}. Системы класса ЖЖ образуют эмульсии.

11. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\} \mid$  (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое вещество"}\}) \& \text{(агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"жидкость"}\})$ ) класс дисперсных систем( $v = "Ж\Gamma"$ ). Система относится к классу ЖГ, если дисперсная фаза жидкая, а дисперсионная среда твердая.

12. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Ж\Gamma"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {капиллярная система}. Системы класса ЖГ образуют капиллярные системы.

13. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\} \mid$  (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"жидкость"}\}) \& \text{(агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое тело"}\})$ ) класс дисперсных систем( $v = "Т\Ж"$ ). Система относится к классу ТЖ, если дисперсная фаза твердая, а дисперсионная среда жидкая.

14. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Т\Ж"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {суспензия, золь}. Системы класса ТЖ образуют суспензии и золи.

15. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\} \mid$  (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"газ"}\}) \& \text{(агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое тело"}\})$ ) класс дисперсных систем( $v = "Т\Gamma"$ ). Система относится к классу ТГ, если дисперсная фаза твердая, а дисперсионная среда газообразная.

16. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Т\Gamma"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {аэрозоль, порошок}. Системы класса ТГ образуют аэрозоли и порошки.

17. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\} \mid$  (агрегатное состояние соединения( $\pi(1, \text{дисперсионная среда}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое тело"}\}) \& \text{(агрегатное состояние соединения}(\pi(1, \text{дисперсная фаза}(\text{дисперсная система}(v1)))) = \text{"твердое тело"}\})$ ) класс дисперсных систем( $v = "Т\Gamma"$ ). Система относится к классу ТГ, если дисперсная фаза твердая, и дисперсионная среда твердая.

18. ( $v: \{v1: \text{дисперсные системы}\}$ ) класс дисперсных систем( $v1 = "Т\Gamma"$ ) тип класса дисперсных систем(класс дисперсных систем( $v$ )) = {твёрдая гетерогенная система}. Системы класса ТГ образуют твёрдые гетерогенные системы.

**Заключение**

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты: математическая модели онтологии области коллоидной химии (два модуля которой приведены в работе). Предполагается, что такая модель будет использована при создании интеллектуальных систем моделирования, интегрирующих онтологии, знания, данные указанных областей, а также программные системы, предназначенные при решении прикладных задач (в том числе с использованием существующих программных систем).

**Литература**

1. *Cristani M., Cuel R.* A Survey on Ontology Creation Methodologies // In Int. J. on Semantic Web & Information Systems. 2005. № 1 (2). С. 48-68.
2. *Jones D., Bench-Capon T. and Visser P.* Methodologies for Ontology Development. URL: <http://www.iet.com/Projects/RKF/SME/methodologies-for-ontology-development.pdf>
3. *Артемьева И.Л.* Сложно структурированные предметные области. Построение многоуровневых онтологий // Информационные технологии. 2009. № 1. С.16-21.
4. *Artemieva I.L.* Multilevel modular chemistry ontology: structure and management // First Russia Pacific Conf. on Computer Technology and App. 6 - 9 September, 2010. ISBN: 978-0-9803267-3-4. С. 12-17.
5. *Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А.* Коллоидная химия: Учеб. для университетов и химико-технолог. Вузов / – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. 445 с.
6. *Артемьева И.Л., Клецев А.С.* Необогатенные системы логических соотношений. Часть 1. – Научно-техническая информация. 2000. № 7. С. 18-28.
7. *Артемьева И.Л., Рештаненко Н.В.* Модульная модель онтологии органической химии // Информатика и системы управления. 2004. № 2 (08). С. 64-68.
8. *Артемьева И.Л., Цветников В.А.* Фрагмент онтологии физической химии и его модель // Исследовано в России. 2002. № 3. С. 454-474.

**Ontology model of disperse systems and their classes**

*Irene Leonidovna Artemieva, DSc, Professor*

*Natalya Valentinovna Ryabchenko, PhD, Researcher*

*There are two modules of the developed mathematical ontology model of colloid chemistry describing disperse system ontology model in the article. The developed model will be used in creation of intelligent modeling system that integrates ontologies, knowledge and data from different chemistry section.*

*Keywords: Mathematical modeling; ontology model; development of knowledge-based systems.*

УДК 519.6

**РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ГИДРОФИЗИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА НА ПРИМЕРЕ ЧИЛИЙСКИХ ЦУНАМИ**

*Артём Александрович Быков, аспирант,  
Тел.: 8 913 190 77 05, e-mail: oxuторon13@hotmail.com  
Институт космических и информационных технологий,  
Сибирский федеральный университет  
<http://ikit.sfu-kras.ru>*