

рыночной и субсидируется промышленностью механизмами оптового рынка через оптовую рыночную цену.

### **Выводы**

Действующая на сегодня в Украине модель оптового рынка электрической энергии не оправдывает себя с точки зрения экономической обоснованности цены на электрическую энергию для потребителя. Эта модель ведет к постоянному росту тарифов для потребителя и не может обеспечить его участникам всех прав и свобод на рынке. Европейская модель рынка электрической энергии является на сегодня для Украины главной целью, по достижению которой наконец-то электроэнергетика за счет рыночных механизмов сможет выйти на новый этап развития, а потребитель будет оплачивать экономически обоснованную цену на электроэнергию.

1. Директива европейского парламента № 2009/72/ЕС от 13.07.2009 об общих правилах внутреннего рынка электроэнергии и об отмене Директивы 2003/54/ЕС.
2. *Блинов И.В.* Теоретические и практические основы функционирования конкурентного рынка электроэнергии – 2015.

*Поступила 27.03.2017р.*

УДК 004.056:004.75

А. Н.Давыденко, Киев

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ СЕМАНТИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ДЛЯ ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ДОСТУПА**

**Abstract.** Investigation of relationship between semantic parameters for the field of safety of access systems. The introduction of numerical values of semantic parameters makes sense if the semantic interpretation is possessed not only by the parameters themselves, but also by individual values of their values. Definition of the conditions and methods for constructing such an interpretation for information security tasks

Необходимость исследования взаимосвязей между семантическими параметрами обуславливается следующими факторами и особенностями этих параметров:

– существованием взаимозависимостей между параметрами, которые описываются в их определениях;

– необходимостью семантической интерпретации различных значений величины этих параметров;

– существованием критических значений величин семантических параметров, ограниченными диапазонами их значений и особыми точками значений соответствующих параметров.

Введение численных значений семантических параметров имеет смысл, если семантической интерпретацией обладают не только сами параметры, но и отдельные величины их значений. Установление такой интерпретации можно осуществлять следующими способами:

– на основе априорных методов формирования интерпретации различных значений семантических параметров;

– на основе исследования изменения значений параметров, которые определяются из взаимосвязей между параметрами;

– на основе экспериментальных исследований фрагментов предметной области и изменений в текстовых описаниях в целом, при изменении значений отдельных параметров;

– на основе объективных ограничений, которые накладываются на диапазоны значений параметров, исходя из анализа специфики предметной области.

Последний способ определения семантической интерпретации значений параметров, в первую очередь, используется по отношению к базовым семантическим параметрам, к которым относятся:

– семантическая значимость  $z(x_i)$ ;

– семантическая эффективность  $e(x_i)$  и другие базовые параметры, которые могут вводиться при необходимости.

Рассмотрим более детально этот способ введения ограничений на величины значений семантических параметров на качественном уровне. Пусть некоторая компонента  $x_i$  из  $j(x_i)$  обладает интерпретационным расширением  $j(x_i)$ , которое состоит из  $m$  информационных элементов, что формально описывается соотношением  $j(x_i) = \langle a_1, \dots, a_m \rangle$ . В этом случае величины семантической значимости  $x_i$  определяются соотношением:

$z(x_i) = \sum_{i=1}^n Sg(a_i)$ . Для реализации способа интерпретации значений текущих величин базовых семантических параметров, воспользуемся понятием уровня абстракции компонентов  $x_i$  словаря  $S_c$ , которое уже рассматривалось ранее. При рассмотрении понятия уровня абстракции используются два функциональных преобразования:

–  $F_{Ai}(S_{ci})$ . – преобразование отдельных элементов из  $S_c$ , которое приводит к изменению уровня абстракции группы  $x_i$  из  $S_c$ ;

–  $Q_{Ai}$  – функция, в соответствии с которой определяется величина

изменения уровня абстракции.

В общем случае, увеличение уровня абстракции некоторого подмножества  $\{x_{i1}, \dots, x_{im}\} \subset X$  имеет семантическую интерпретацию, которая может, на качественном уровне характеризоваться следующими особенностями:

- увеличение уровня абстракции обозначения отдельных элементов  $S_c$  целесообразно в том случае, если новые элементы  $x_j^*$  имеют более общее значение по отношению к  $x_i$ ;

- использование  $x_j^*$  для составления  $\phi_j^*$  позволят формировать фрагменты, которые описывают соответствующие фрагменты предметной области без учета отдельных деталей, которые носят частный характер и не нужны для установления более общих, для данной предметной области, описаний;

- поскольку увеличение уровня абстракции, в данном случае, связывается с возможностью формирования более общих описаний процессов или компонент, которые присутствуют в предметной области, то использование различных уровней абстракции позволяет строить алгоритмы реализации отдельных процессов таким образом, чтобы решение задачи, на которую ориентирован соответствующий процесс, можно было достигнуть более эффективным способом;

- в общем случае, можно утверждать, что использование объектов более высокого уровня абстракции для описания процессов, в которых они участвуют, во многих случаях, позволяет получить решение соответствующий задачи в более общем виде.

Рассмотрим более детально, что представляет собой функция  $F_{Ai}(S_{ci})$ , в рамках рассматриваемого подхода. Поскольку  $F_{Ai}$  осуществляет преобразование фрагмента  $S_{ci} \subset S_c$ , то, для упрощения рассмотрения, ограничимся одним элементом  $x_i$ . Для описания  $j(x_i)$  используются компоненты  $\{a_1, \dots, a_n\}$ , которые в предметной области  $W$  являются словами естественного языка  $V$ . Элементы  $x_i$  из  $S_c$  должны представлять собой слова, которые для предметной области  $W$  тоже относятся к соответствующему естественному языку  $V$ , поскольку фразы и предложения, которые формируются в рамках информационных средств, ориентированы на использование пользователями системы доступа. Очевидно, что в рамках самой системы соответствующие элементы  $x_i$  обозначаются идентификаторами. Если  $\{x_1, \dots, x_m\} \cup \{a_1, \dots, a_n\} = v$ , то  $v$  является множеством слов для  $V$ , который описывает  $W$ . Для удобства  $V$  и  $W$  будем отождествлять, поскольку предметная область реализуется посредством описаний на соответствующем естественном языке.

Для формирования  $\phi_i$  и  $\Psi_i$  используется, кроме семантических правил и ограничений, синтаксические схемы  $\Omega = \{\omega_1, \dots, \omega_2\}$ . Поскольку  $v$  является общим для  $x_i$  и для  $j(x_i)$ , то можно принять, что в  $j(x_i)$  отдельные фразы из  $a_{i1}, \dots, a_{im}$  формируются тоже в соответствии с правилами  $\Omega$ , тем более, что и для составления описаний  $j(x_i)$  и описаний  $\phi_i(x_{i1}, \dots, x_{ik})$  используются одинаковые требования по нормализации соответствующих текстовых отображений. Следовательно, можно записать, что  $V$  или  $W$  представляет собой язык, который описывается следующим соотношением:

$$W = (v, \Omega, X_i^B),$$

где  $X_i^B$  – набор элементов  $S_c$  наиболее низкого уровня абстракции.

Функция  $F_{Ai}(x_i)$ , по существу, является порождающей функцией, поскольку базовый элемент  $X_i^B$  не может быть переведенным на высший уровень абстракции, поскольку  $X_i^B$  имеет определенную  $j(X_i^B)$ , которая сформирована в исходном случае. Поэтому, правильной было бы функцию порождения представить в следующем виде:

$$X_i^m = F_{Ai}(X_{i1}^{m-1}, \dots, X_{ik}^{m-1}), \quad (1)$$

где  $X_i^m$  – элемент  $S_c$  с уровнем абстракции  $m$ ,  $X_{ij}^{m-1}$  – элемент  $S_c$  с уровнем абстракции  $m-1$ . Соотношение (1) описывает порождение строгой иерархии, когда уровень абстракции  $m$  формируется на основе предыдущего уровня абстракции  $m-1$ . Чаще всего функция  $F_{Ai}$  реализует преобразование свободной иерархии. Это означает, что имеет место соотношение:

$$X_i^m = F_{Ai}(X_{i1}^{m-1}, \dots, X_{ik}^{m-1}, \dots, X_{im}^B),$$

где элемент  $X_i^m$  порождается не только на основе элементов предыдущего уровня абстракции, но и на основе преобразования элементов различных низших уровней иерархии, включая и базовый уровень  $X_{im}^B$ . Для упрощения рассмотрения примем, что:

$$X_i^2 = F_{A1}(X_{i1}^B, \dots, X_{ik}^B) \text{ или } X_i^2 = F_{A1}(X_j^B).$$

В этом случае,  $F_{Ai}$  будет осуществлять преобразование  $j(x_i)$  таким образом, чтобы в множестве  $\{a_{i1}, \dots, a_{im}\}$  появился хотя бы один элемент из  $X_j^B$  и соответственно из  $S_c$ . Формально это можно записать следующим образом:

$$X_j^2 = F_{A1}(X_j^B) = F_{A1}(\langle a_{j1}, \dots, a_{jm} \rangle) = \langle a_{j1}, \dots, x_i^B, \dots, a_{jm} \rangle$$

Естественно, что  $x_i^B = \langle a_{i1}, \dots, a_{ik} \rangle$ , тогда можно записать:

$$x_j^2 = \langle a_{j1}, \dots, a_{i1}, \dots, a_{ik}, \dots, a_{jm} \rangle \quad (2)$$

Приведенные преобразования не означают, что с помощью  $F_{A_i}$  в  $W$  можно породить физически новый элемент элементами текущего уровня абстракции, как правило, являются новые понятия о  $W$ , новые процессы, которые могут возникать в  $W$ , и в крайнем случае, новые физические объекты, если в рамках системы, которая использует соответствующую информационную компоненту возможно физическое изготовление нового физического элемента  $x_i^m$ . Соотношение (2), которое описывает новый элемент  $S_c$  с новым уровнем абстракции, в силу высшего уровня абстракции  $x_i^m$  имеет семантическую значимость отличную от семантической значимости элемента  $x_i$ . Этот факт обеспечивается в данном случае, добавлением в  $j(x_j)$  интерпретационного расширения  $j(x_i)$ . Такое добавление осуществляется в соответствии с правилами  $\Omega$ . Таким образом, функция  $F_{A_i}$ , по существу, выбирает дополнительные элементы  $x_{i1}, \dots, x_{ik}$ , из  $S_c$  и расширяет ими  $j(x_j)$ . Следовательно, можно принять, что увеличение семантической значимости  $z(x_i)$  определяется величиной, которая определяется количеством информационных компонент в  $j(x_i)$ . Процесс выбора компонент, которыми предполагается расширять  $j(x_i)$  не может быть произвольным. Это значит, что функция  $F_{A_i}(x_i)$  должна определяться более конструктивно. Прежде всего, на процесс выбора влияют синтаксические схемы, в соответствии с которыми построено расширение  $j(x_i)$ . На основании  $\omega_i(x_i)$  определяется место размещения расширителя  $j(x_j)$  в  $j(x_i)$ . В большинстве случаев, такое расширение реализуется в конце описания  $\langle a_{i1}, \dots, a_{im} \rangle$ , если параметры противоречивости и согласованности фрагмента  $j[\phi_i(a_{ij})]$  у существующего  $j(X_i)$  удовлетворяют заданным требованиям. Поскольку язык  $W$  один для  $j(X_i)$  и для  $A_i(X_i)$ , то семантические параметры, которые введены для текстовых описаний прикладной системы  $A = \{A_1, \dots, A_m\}$ , используются и для анализа текстовых описаний интерпретации  $J(A_i)$ . Для их различения, в последнем случае, соответствующие обозначения будем писать в виде того же символа с индексом  $j$  сверху, или  $z^j, e^j, h^j$ , и  $u^j$ . Примем, что  $j(X_i)$  могут представлять собой фразы  $\varphi^j$  или предложения  $\Psi^j$ , поэтому параметр  $k(\Psi_i, \Psi_j)$  для  $J(A)$  не рассматривается. Следующим ограничением, которое уточняет способ реализации  $F_{A_i}(X_i)$ , являются заданные допустимые значения величины изменения семантических параметров  $z^j, e^j, h^j$ , и  $u^j$ . Такие значения являются общими

для всей предметной области  $W_i$ . Отметим, что в рамках  $S_c$  предметных областей может быть несколько, например, в случае использования в рамках BSD различных методов идентификации.

Функция  $Q_{A_i}$  отличается от  $F_{A_i}$  тем, что она определяет меру изменения уровня абстракции преобразованного фрагмента  $S_{ci}$  в словаре  $S_c$ . Как минимум, она должна учитывать условие [1], хотя, в общем случае, эта функция может определяться более сложным способом, который учитывает более широко параметры прикладной системы, например, уровень безопасности системы доступа или уровень риска работы пользователя с объектом доступа, который оснащен соответствующей системой доступа.

Из изложенного выше видно, что функция  $F_{A_i}$  не соответствует классическому представлению о аналитических функциях [2]. Эта функция представляет собой систему условий и отдельных алгоритмов выбора и алгоритмов анализа семантических параметров в  $J(A)$ .

Рассмотрим ограничения на диапазон значений параметра  $Z_i(x_i)$ . Поскольку  $j(x_i)$  должно представлять собой фразу, то система синтаксических правил определяет минимально допустимое количество слов, которое необходимо для того, чтобы фраза была сформирована синтаксически корректно. В данном случае примем, что минимальная по размеру фраза должна состоять, как минимум из трех слов. Это условие предусматривается в конкретных схемах  $\omega \in \Omega$ . Для определения верхней границы количества допустимых слов в пределах фразы  $\phi^j$  введем дополнительный семантический параметр, который описывается следующим определением.

Определение 1. Семантическая избыточность фразы  $\eta(\phi_i)$  определяется производной от функции  $f(z_i)$ , которая определена на  $\phi_i$ , по переменной совпадающей с осью расположения слов в фразе  $\phi_i$ .

Формально это можно записать в виде:

$$\eta(\phi_i) = df(z_i) / d_i,$$

где  $f(z_i)$  кривая, которая аппроксимирует величины значений  $z_i$  для каждого из последовательно размещенных в фразе  $\phi_i$  слов  $x_i$ ,  $i$  – номер слова в  $\phi_i$ , начиная от начала фразы и кончая последним словом фразы. Эту производную можно заменить для дискретного случая, углом наклона линии связывающей две соседние точки значений семантической значимости двух последовательных слов  $x_i$  и  $x_j$  в фразе  $\phi_i$ , среднее значение соответствующих углов по всей фразе  $\phi_i$  будет характеризовать меру семантической избыточности  $\eta(\phi_i)$ . Следует отметить, что, для определения семантической избыточности, угол наклона выбирается между гипотенузой и

вертикальной осью, поскольку элементарный прямоугольный треугольник строится параллельно вертикальной и горизонтальной оси  $z$  и  $i$ . Формально, это запишется в виде соотношения:

$$\eta(\phi_i) = \left\{ \sum_{i=1}^{m-1} \arctg \left[ \left| \frac{z_j^i - z_{i-1}^k}{i_j^j - i_{i+1}^k} \right| \right] \right\} / (m-1), \quad (3)$$

где  $i_j$  – номер очередного слова в фразе  $\phi_i$ .

Рассмотрим качественную интерпретацию этого параметра. Пусть некоторые два последовательных слова  $x_i$  и  $x_j$  в фразе  $\phi_i$  обладают одинаковой семантической значимостью. При этом, можно предположить, что семантическая значимость определяется не одним, а рядом базовых семантических параметров.

В этом случае, если  $z(x_i) \approx z(x_j)$ , то два слова  $x_i$  и  $x_j$  являются синонимами и их совместное употребление противоречит требованиям нормализованного представления текстовых отображений. В соотношении (3) в знаменателе, если рассматривать два последовательных слова находится единица, поскольку масштаб горизонтальной оси определяется количеством слов на заданном отрезке этой оси. Поэтому, расстояние между двумя смежными словами всегда равно единице или измеряется количеством слов в  $\phi_i$ , если рассматривается расстояние между не смежными словами.

В соответствии с требованиями использования нормализованных методов построения текстовых образов, система  $\Omega$  предусматривает определенные ограничения на допустимый размер фраз  $\phi_i$  и соответственно, на допустимый размер предложений  $\Psi$ , которые могут использоваться в прикладной системе  $A_i$ . Тем не менее, в пределах допустимых размеров фраз  $\phi_i$  могут возникать семантические избыточности вследствие использования семантически близких слов. Чтобы допустимая длина фраз ограничивалась не только синтаксическими схемами но и семантическими факторами, необходимо для каждой  $\phi_i$  определять величину  $\eta(\phi_i)$ . Если  $\eta(\phi_i) < \eta(\phi_i)_{\min}$ , то размер соответствующей  $\phi_i$  не допустимый. Таким образом верхняя граница допустимого размера фразы  $\phi_i$  в  $A_i$  и  $J(x)$  является плавающей и может быть различной, для различных  $\phi_i$ .

Рассмотрим диапазон допустимых значений для параметра  $e(x_i)$ . В исходном случае  $e(x_i)$  имеет фиксированное начальное значение, что определяет для каждого  $e(x_i)$  его минимальную границу в диапазоне значений этого параметра. В рамках данного подхода рассматривается ситуация, когда  $\phi$  и  $\Psi$  из  $A_i$  формируются при проектировании прикладной системы  $A_i$ . Такие фразы и предложения составляют базовую систему текстового отображения прикладной системы  $A_i$ . Это не означает, что вся  $A_i$

должна быть описана в текстовом виде. Текстовому отображению подлежат только те фрагменты, которые не могут быть описаны в рамках формальных средств, которые используются для проектирования соответствующей прикладной системы  $A_i$ . Примером такой ситуации, характерной для области защиты данных и, в частности, для области безопасности систем доступа, является ВАН-логика [3]. На основании анализа используемых информационных элементов  $X_i$  из  $S_c$  в базовой системе фраз и предложений, которое будем обозначать  $S_i$ , определяется исходное значение параметра  $e(x_i)$  и на момент проектирования  $A_i$  соответствующее значение  $e(x_i)$  для отдельного  $e(x_i)$  принимается в качестве граничного. Установление диапазона значений  $e(x_i)$  для  $S_c$  в части нижней его границы осуществляется в соответствии с соотношением

$$\min [gr(e(x_i))] = \min(e(x_i))^B,$$

где  $e(x_i)^B$  - минимальное значение  $e(x_i)$  установленное на основе анализа базовых  $\phi_i$  и  $\Psi_i$  из  $S_i$ . Максимальное значение для  $e(x_i)$ , в данном случае, не будем вводить в качестве ограничения диапазона значений, поскольку, это требует более глубокого анализа семантики всей предметной области в целом на каждом этапе ее развития. Отметим лишь, что в рамках данного исследования, не предполагается реализация возможности формирования в автоматическом режиме, в процессе функционирования системы новых фраз  $\phi$  или предложения  $\Psi$ , а использование информационных средств позволяет только модифицировать  $\phi_i$  и  $\Psi_i$ , которые находятся в  $S_i$ . Естественно, что процесс последовательных модификаций, который реализуется на различных этапах функционирования системы может привести к появлению новых  $\phi_i$  и  $\Psi_i$ , которые не соответствуют  $\phi_i^B$  и  $\Psi_i^B$ .

Рассмотрим допустимые диапазоны значений для параметра  $h(\varphi_i)$ . Семантическая противоречивость в рамках одной фразы  $\phi_i$  является альтернативным понятием для семантической избыточности  $\eta(\phi_i)$ . Как и в случае  $\eta(\phi_i)$ , для семантически полного определения  $h(\varphi_i)$  может оказаться необходимым использовать более широкий ассортимент базовых семантических параметров, чем параметры  $z(x_i)$  и  $e(x_i)$ . Поскольку, в данном случае, мы ограничиваемся базовым параметром  $z(x_i)$ , то границы значений параметров  $h(\varphi_i)$  устанавливаются следующим образом. Минимальное значение  $h(\varphi_i)$  переходит в меру параметра  $\eta(\phi_i)$  и соответствует минимально допустимой величине параметра  $\eta(\phi_i)$ . Таким образом можно записать



$$\min [gr (h (\phi_i))] = \min (\eta (\phi_i)),$$

где  $gr (y)$  означает граничное значение аргумента  $y$ . Максимальное значение диапазона допустимых значений для параметра  $h (\phi_i)$  определяется, для случая двух смежных слов соотношением:

$$\max [gr (h (x_i, x_j))] = \max [gr [z (x_i)] - 3].$$

Этот случай соответствует ситуации, когда слово  $x_i$  имеет максимальное значение  $z$ , определяемое граничной величиной, а слово  $x_j$  имеет минимальное значение  $z$ , которое, в соответствии с принятым выше, равно трем информационным компонентам в  $j (x_j)$ . Поскольку верхняя граница значений параметра  $z (x_i)$  существенно зависит от семантики предметной области  $W$  и от семантической интерпретации процессов, которые происходят в  $W$  во время функционирования соответствующей прикладной системы  $A_i$ , то максимально допустимые граничные значения для  $\eta (\phi_i)$  устанавливаются на основе данных полученных в результате эксплуатации соответствующей прикладной системы  $A_i$  в  $W$ . Конечными критериями, которые используются в данном случае, для определения  $gr (h (\phi_i))$ , являются критерии уровня безопасности системы BSD, которая представляет собой предмет исследований.

Граничные значения диапазона допустимых величин определяются на основе анализа граничных значений для  $h (\phi_i)$ , поскольку  $u (\phi_1, \dots, \phi_n) = u (\Psi)$  определяется через  $h_1 (\phi_1), \dots, h_n (\phi_n)$ . Поэтому, более детально рассматривать этот вопрос не будем.

Диапазон значений параметра  $K (\Psi_i, \Psi_j)$  для случая смежных предложений  $\Psi_i$  и  $\Psi_{i+1}$  рассматривать не будем, поскольку, этот случай, аналогичен ситуации с параметром  $h (\Psi_i)$ . Более сложная ситуация с определением диапазонов значений для  $K (\Psi_i, \Psi_j)$  обуславливается тем, что между  $\Psi_i$  и  $\Psi_j$  могут располагаться другие предложения. Параметр  $K$  для этого случая будем обозначать символом  $K_R (\Psi_i, \Psi_j)$ . Очевидно, что один из способов определения величины  $K_R (\Psi_i, \Psi_j)$  и, соответственно, определение диапазонов значений для  $K_R$  может состоять в сведении  $K_R$  к последовательности  $K$ , что формально записывается в виде

$$K_R (\Psi_i, \Psi_j) = F [K (\Psi_i, \Psi_{i+1}), \dots, K (\Psi_{j-1}, \Psi_j)]$$

Возможность реализации такой редукции основывается на том, что текстовое отображение  $A_i$  в произвольный момент процесса функционирования  $A_i$  представляет собой некоторый единый текст, который описывает  $A_i(t)$  в  $W$ .

этом случае, предметом обсуждений может быть только функция  $F$ . Поскольку, в  $K_R(\Psi_i, \Psi_j)$  охватывается целый фрагмент  $W_i$  в частности отображения  $A_i(t)$ , то естественно предположить, что в таком фрагменте отображаются глобальные для системы защиты доступа параметры. В связи с этим конструктивное рассмотрение  $K_R$  возможно в рамках рассмотрения BSD в целом или в рамках отдельных режимов функционирования BSD.

Из изложенного выше, особенно, в части касающейся установления граничных значений параметров  $z(x_i)$ ,  $h(\phi_i)$  а также  $K_R(\Psi_i, \Psi_j)$  видно, что для решения задач установления допустимых значений параметров, а также для установления более полных взаимосвязей между семантическими параметрами, необходимо использовать подходы, в которых исследуется работа системы BSD в целом, что связано с экспериментальными исследованиями.

1. *Davydenko A.* Formalization level of abstraction of state information resources access system. Scientific letters of academic society of Michel Baludansky, ISSN 1338-9432. Volume 4, 1 2016, p.35-38.

2. *Бронштейн И. Н.* Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. Изд. 13-е, испр. / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – М.: Наука, 1986. – 544 с.

3. *Heintre N., Tygar I.D.* A Model for Secure Protocols and their Compositions // Proc. Of the IEEE Computer Society Symposium on Research in Security and Privacy, 1994.

*Поступила 3.04.2017р.*

УДК 519.6 : 504.064

И. П. Каменева, В. А. Артемчук, А. В. Яцишин, А. Ф.Бугаев, г. Киев

## НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Abstract.** Theoretical and terminological aspects of the concept of sustainable development of ecological systems are discussed. Methods for studying the stability of territorial systems, in particular, methods of catastrophe theory, adapted to the problems of analyzing monitoring data, are considered. Ecological indices and technogenic risks are used as key parameters for the study of the sustainability of territories.

**Вступление.** К актуальным проблемам современной науки относится проблема информационного и компьютерного обеспечения научных