статических условиях при 20 ± 5 ^{0}С. В итоге наибольшая полнота сорбции была достигнута в интервале pH 5 - 9 для железа, pH 8 - 9 для меди. Параллельно проводили контрольный опыт, включающий в себя все используемые реактивы и сорбент.

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ, ДЛЯ ОПИСАНИЯ СЛОЖНЫХ АДАПТИРУЮЩИХСЯ СИСТЕМ

Шапочкин Е.А., Бутенко Л.Н.
Волгоградский государственный технический университет
Волгоград, Россия

В настоящее время наблюдается объективный процесс усложнения описываемых с помощью моделей представления знаний (МПЗ) предметных областей. Это в свою очередь, должно привести к появлению новых МПЗ. На данный момент существующие МПЗ при моделировании реальных сложных систем осуществляют слишком большие упрощения, что не позволяет адекватно моделировать изменяющиеся системы, примером которых может быть популяция муравьев.

Сложность такой системы заключается в том, что количество муравьев изменяется с течением времени, изменяется соотношение классов муравьев (рабочие, воины…), изменяется деятельность отдельных муравьев (добыча растительной и животной пищи, строительные работы в муравейнике…) и их наиболее вероятное поведение (агрессивное, пассивное, стремление скрыться), изменяется поведение всего муравейника (в зависимости от времени суток и времени года), разнообразие реагирования на воздействия внешней среды (реагирует одна особь или же муравейник реагирует как единое целое), различные особи проявляют и приобретают различные особенности (особенности развития и физиологии, накопленных знаний, питание разным кормом на разных этапах индивидуального развития).

Даже использование новейших МПЗ для таких систем приводит к большим упрощениям. К примеру, описание такой ПО с помощью аппарата многоагентных систем приводит к упрощениям в описании изменения поведения, особенностей и деятельности существующих особей, и не позволяет описать возникновение новых особей[1]. Использование раскрашенных сетей Петри приводит к упрощениям за счет того, что учет феномена изменения поведения отдельной особи требует изменения способа срабатывания сети, кроме того, с помощью аппарата раскрашенных сетей Петри нельзя обеспечить добавление в составленную модель новых вершин - особей[2].

Следовательно, МПЗ пригодные для описания таких систем должны иметь следующие особенности:

- МПЗ должны позволять синтезировать и уничтожать элементы и связи;
- у каждой вершины должен быть набор дополнительных атрибутов, отражающих смысловые особенности вершины в рамках предметной области. Дополнительные атрибуты каждой вершины должны иметь возможность изменяться в зависимости от дополнительных атрибутов других вершин и от дополнительных атрибутов самой вершины, а также от изменений дополнительных атрибутов вершины с течением времени;
- у связей системы должны быть «предпочтения» - связи должны иметь возможность переориентироваться на другие вершины, если дополнительные атрибуты новых вершин лучше подходят для функции связи;
- у каждой вершины системы должны быть «предпочтения» функционала связей, зависящие от ее дополнительных атрибутов и изменяющие их с течением времени;
- система должна иметь возможность управлять совокупностью «предпочтений» своих вершин и функционала связей;
- все составные части системы должны иметь возможность меняться с течением времени.

Формальная запись МПЗ удовлетворяющей сформулированной функциональности может быть представлена следующим кортежем:

L= <X, Y, Atr, Sem, PredilectionX, PredilectionY, Rule, τ, t >, где

X – множество вершин, зависящее от параметров адаптации и времени, и обладающие механизмом «предпочтений» по выбору функционала; Y - множество связей, зависящее от параметров адаптации и времени, и обладающее «предпочтениями»; Atr – множество дополнительных атрибутов вершин, зависящее от параметров адаптации, времени, от «предпочтений» вершин, и от семантических правил; Sem – множество семантических правил, описывающих изменение системы: изменение вершин, связей, правил изменения «предпочтений», дополнительных атрибутов вершин. Семантические правила зависят от параметров адаптации, времени, «предпочтений» вершин и связей; PredilectionX - множество «предпочтений» вершин, зависящее от правил изменения «предпочтений»; PredilectionY – множество «предпочтений» связей, зависящее от правил изменения «предпочтений»; Rule – правила изменения «предпочтений», зависящие от параметров адаптации, времени, дополнительных атрибутов вершин и семантических правил; τ - множество параметров адаптации; t – время.

Предлагаемая формальная запись новой МПЗ позволит, синтезировать в дальнейшем МПЗ, предположительно, описывающую сложные изменяющиеся системы, не прибегая к упрощениям используемым современными МПЗ. Предлагаемая концепция в настоящее время тес-

тируется описанием системы «популяция муравьев вида Camponotus herculeanus».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чекинов Г.П. Применение технологии многоагентных систем для интеллектуальной поддержки принятия решения (ИППР) [электронный ресурс] / Г.П. Чекинов, С.Г. Чекинов.-2003.- Режим доступа: http://systech.miem.edu.ru/2003/n1/Chekinov.htm

2. Шахов В. Моделирование программно-аппаратных "реактивных" систем раскрашенными сетями Петри [электронный ресурс] / В. Шахов.- Режим доступа: http://www.rsdn.ru/article/alg/MRS.xml

Географические науки

АНАЛИЗ ГЕОЭКОЛОГИИ КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНОЙ ЭКОСФЕРЕ

Андреев М.Д.
«Институт экономики и предпринимательства»
г. Москва
Орехово-Зуевский филиал
Орехово-Зуево, Россия

Резкое обострение экологической обстановки на рубеже тысячелетий, осознание, вначале специалистами, а затем всем человеческим сообществом, разрушающего влияния негативных экологических воздействий на Природу и Общество, способствовало резкому пересмотру экономических, социальных, морально-нравственных и другие последствий этого воздействия. Проблема экологии и рационального природопользования вылилась в одно из приоритетных направлений. В настоящее время, понятие «геоэкология» превратилось в мощное научное направление с самостоятельным междисциплинарным подходом к исследованию природных систем Земли, как в спонтанном режиме развития, так и в условиях антропогенных нагрузок.

Геоэкологию можно толковать в узком и широком смысле. В узком смысле геоэкология - наука о взаимодействии гео-эко-социосистем. В широком смысле геоэкология - наука об антропогенных изменениях в живой и неживой природе [1]. При этом разные авторы вкладывают в него несколько различный смысл.

Так, В.Т. Трофимов и др. считают геоэкологию междисциплинарной наукой, изучающей состав, структуру, закономерности функционирования и эволюции естественных (природных) и искусственных (антропогенно преобразованных) экосистем высокого уровня организации [3]. В таком понимании, геоэкология должна объединять исследования экологических проблем Земли, проводимые в биологии и геологии, географии и почвоведении, т.е. стать, видимо, "биологией окружающей среды".

На наш взгляд, также представляется, и целесообразным использовать определение: геоэкология - это фундаментальная междисциплинарная наука, базирующаяся на комплексировании экологических проблем биологии, почвоведения, географии, геологии, гидрологии, геохимии и геофизики и позволяющая получать информацию об экологическом состоянии окружающей среды. Впрочем, суть понимания научного направления при этом не меняется.

Объектом исследования геоэкологии являются окружающая среда и антропогенно нарушаемые системы высокого уровня организации (ассоциации организмов и биоценозы), а предметом исследований - закономерности их функционирования и развития.

Основные решаемые задачи - изучение и прогнозирование изменений экосистем и их функций под влиянием природных и природно-техногенных процессов, разработка теории их устойчивости и функционирования.

В последнее двадцатилетие произошло существенное обновление геоэкологической парадигмы – геоэкология понимается как наука о взаимодействии человеческого общества и природы, а главным ориентиром становится исследование геосистем как жизненной среды человечества. Геоэкология стала научной основой рационального природопользования.

С учетом современных предметных ориентиров геоэкологии, природопользование целесообразно рассматривать и как науку и как расширенную сферу реализации достижений геоэкологических исследований.

Природопользование существовало с тех пор, как появился человек, но понятие «природопользование» молодо. В русскоязычной литературе термин "природопользование" в середине XX в. ввел Ю. Н. Куражковский (1958), назвав так использование людьми природных ресурсов для хозяйства и здравоохранения, но только после выхода в свет в 1969 г. книги этого автора "Очерки природопользования" этот термин стал широко использоваться [2].

Этим термином также обозначается сфера общественно-производственной деятельности, направленной на извлечение и использование природных ресурсов ландшафтной оболочки для удовлетворения потребностей общества. В это понятие включаются также аспекты управления и регулирования этой деятельностью с целью предотвратить негативные последствия нерационального использования природных ресурсов и их истощение, и, таким образом, методологической базой деятельности в этой сфере служит концепция устойчивого развития. Проблемы природо-