

Методика разработки нечеткой базы знаний для системы экомониторинга

Шкундина Р.А.

*Уфимский государственный авиационный
технический университет, Уфа*

Оценка экологического состояния окружающей среды предполагает наличие исходной информации о параметрах, ее характеризующих и адекватных методов оценивания [1]. Однако в реальной действительности исследователи и лица, принимающие решения в области экологии вынуждены учитывать при оценке наряду с количественными показателями и информацию качественного характера. Кроме того, огромное разнообразие параметров приводит к несравнимости оцениваемых природных объектов в целом. Таким образом, экологический мониторинг является сложной многокритериальной задачей, подверженной воздействию большого числа факторов. Следовательно, необходим подход, суть которого в постепенном приближении к полному набору знаний. Это возможно сделать, применяя нечеткие множества и выводы. Одним из путей решения задачи является разработка нечеткой базы знаний (НБЗ) для системы экологического мониторинга. В данной работе предлагается методика создания НБЗ.

Первым этапом методики создания НБЗ является анализ предметной области. Анализ процесса экологического мониторинга производится средствами объектно-ориентированного анализа и моделирования на языке *UML (Unified Modeling Language)*. На основании разработанных моделей и экспертных знаний с помощью объектно-когнитивного анализа выявляются объекты предметной области и отношения между ними, которые представляются в форме правил и прецедентов.

Вторым этапом является формирование правил и прецедентов в НБЗ. Формируемая НБЗ должна обла-

дать требованиями достоверности, непротиворечивости и полноты.

Следующим этапом предлагаемой методики является разработка алгоритма поиска в НБЗ, затем проводится ее обучение и тестирование. Разработанная НБЗ позволяет пользователю получать рекомендации по принятию решений.

В качестве примера формирования правил в НБЗ рассматривается поддержка принятия решений для определения качества воды. Для получения нечетких правил используется программный продукт *FuzzyTech 5.5*. В данной работе используется иерархическая структура НБЗ. Входными данными для получения правил принятия решений служат лингвистических переменные, такие как, например, прозрачность воды, ее жесткость, количество взвешенных веществ и др. Переменные разделены на 3 класса по физическим, химическим и биологическим показателям. Правила первого уровня формируют промежуточные выводы по трем классам переменных, а затем формируется результирующее правило для оценки качества воды. При формировании правил логического вывода и их свертки используется операция *min-max*. Дефаззификация производится методом максимума. Таким образом, была сформирована система нечетких правил для поддержки принятия решений при определении качества воды. Оценка экспертов подтвердила адекватность разработанной НБЗ.

Приведенная выше методика позволяет разработать нечеткую базу знаний для экологического мониторинга.

Литература

1. Информационная экспертная система экологического мониторинга. Л.В. Александрова, В.Ю. Васильев, А.Н. Огурцов Научно-исследовательский институт географии Санкт-Петербургского государственного университета. <http://inftech.webservis.ru>

Секция "Молодых ученых и студентов"

Принципы выделения и категории редких видов и растительных сообществ в зонах контакта биогеографических зон (на примере территории лесостепного юга Тюменской области)

Глазунов В.А.

*Институт проблем освоения Севера СО РАН,
Тюмень*

Для выделения редких и исчезающих видов к настоящему времени разработаны международные принципы и категории редкости, успешно реализованные как при составлении международных и национальных перечней видов, нуждающихся в охране, так и в ряде региональных сводок и Красных книг. Международным союзом охраны природы для объективной оценки состояния популяций редких видов и отнесения их к той или иной категории редкости разработаны специальные критерии, основанные на количественном учете особей и соотношении его с про-

странственными и временными характеристиками, а именно на тенденции к сокращению ареала и количестве сохранившихся особей (IUCN Red List Categories, 1994).

Однако, применение подобных критериев возможно только при достаточно высокой степени изученности территории и постоянно организованном контроле за численностью популяций видов (подвидов).

Как правило, авторы региональных Красных книг и перечней редких видов сталкиваются с проблемой отнесения редких таксонов к той или иной категории, в частности эта проблема актуальна для Тюменской области (как и Сибири в целом), так как ее территория до сих пор остается весьма слабо изученной во флористическом отношении. При этом, выбор статуса становится весьма субъективным и больше основанным на особенностях распространения, экологии и

биологии вида, а также на характере реакции его на негативное изменение условий окружающей среды.

Важным критерием для отбора видов при составлении подобных списков являются региональные особенности распространения того или иного вида, в частности нахождение его на границе ареала или в непосредственной близости от нее. Очевидно, что применительно к лесостепной зоне Тюменской области, как и к территориям, расположенным на границе биогеографических зон вообще, данный критерий следует учитывать в комплексе с другими, так как из-за пограничного положения территории значительная часть видов флоры находится здесь на пределе своего распространения, однако не все их следует относить к редким.

При отнесении вида к той или иной категории, несомненно, учитываются его эндемизм, реликтовый характер, нахождение на границе ареала или оторванность от него, экологическая пластичность вида, а также факторы окружающей среды, определяющие состояние его популяций.

Список редких и исчезающих растений лесостепного юга Тюменской области включает около 250 видов и подвидов, нуждающихся в охране на данной территории или требующих особого внимания при дальнейших исследованиях, так как дать точную оценку их состояния на данный момент невозможно.

Решение проблемы сохранения редких и исчезающих видов невозможно без охраны растительных сообществ, частью которых они являются. К настоящему времени преобладает концепция сохранения не отдельных видов растений, а растительных сообществ как естественной среды обитания редких видов.

В отличие от категорий редкости, разработанных МСОП для видов растений, до настоящего времени не существует аналогичных общепринятых критериев для оценки редкости сообществ. Оценка природоохранной значимости растительных сообществ в большинстве случаев, как и шкала категорий редких видов МСОП, строится на основании двух параметров – тенденции к сокращению ареала и редкости. Дополнительно к этому используются такие характеристики как видовое разнообразие, наличие редких видов, место в сукцессионных рядах, способность к восстановлению и т.д.

Как правило, при отсутствии достаточной информации о распространении сообществ наличия крупномасштабных геоботанических карт, наиболее приемлемым является метод оценки редкости, первоначально разработанный для видов растений (Rabinowitz, 1981; Rabinowitz et al., 1986) и адаптированный для растительных сообществ (Izco, 1998).

Суть данного метода состоит в независимой оценке трех составляющих распространения сообществ: географического ареала; встречаемости в пределах ареала, определяемой шириной экологической амплитуды сообщества; размера фитоценозов. При этом, для каждой составляющей выделяется всего две градации: ареал – широкий / узкий, встречаемость – высокая / низкая, размер – крупный / мелкий. В соответствии с этим имеется восемь сочетаний, только одно из которых – "широкий географический ареал, высокая встречаемость, крупный размер фитоцено-

зов" характеризует не редкие сообщества. Остальные семь сочетаний представляют тот или иной тип редкости. Данный метод отличается высокой четкостью в систематизации типов редкости сообществ и соответственно этому дифференцированных рекомендаций по мерам охраны.

При выделении редких и исчезающих растительных сообществ для территории юга Тюменской области следует учитывать следующие региональные особенности:

- полное отсутствие эндемичных и очень незначительное количество реликтовых видов во флоре, не оказывающее практически никакого влияния на степень флористической значимости для большинства сообществ;

- произрастание значительного числа видов, в том числе доминантов и содоминантов на границе распространения, определяющее флористическую и фитоценологическую значимость для многих сообществ;

- обусловленное географическим положением уникальное сочетание в сообществах видов с европейским и азиатским типами ареалов.

Литература

IUCN Red List Categories. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. As approved by the 40th Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland, 30 November 1994. 1994. Published by IUCN, Gland, Switzerland. P.1-21.

Izco J. Types of rarity of plant communities // *Jornal of Vegetation Science*, 1998. №9. P.641-646.

Rabinowitz D. Seven forms of rarity // *The biological aspects of rare plant conservation*. Chichester: John Wiley & Sons, 1981. P.205-217.

Rabinowitz D., Cairns S. & Dillon T. Seven forms of rarity and their frequencies in the flora of the British Isles // *Conservation biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer, Sunderland: MS, 1986. P.182-204.

Направления формирования профессиональной компетентности

Сапрыкина Е.Н.

*Сургутский государственный университет,
Сургут*

На современном этапе развития общества, проблема формирования профессиональной компетенции, является актуальной, что связано с повышением требований к специалисту. Именно в университете на высшем этапе обучения, перед педагогами стоит задача максимального раскрытия индивидуального своеобразного творческого потенциала каждой личности.

Целью вуза – является воспитание личности, обладающего высоким уровнем профессионализма и культуры.

За термином «профессиональной компетентности» следует понимать готовность и способность к профессиональному и личностному самоутверждению, стремление наиболее полно и всесторонне реализовать себя как при решении профессиональных