

УДК 574.5

А.Е.Тараканов (асп. каф. ИМГиООС), В.Л.Баденко, д.т.н., доц.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕСИСТЕМЫ ВОДОСБОРА МАЛОЙ РЕКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

В Ленинградской области принят закон “О комплексном природопользовании”. Одной из важных задач, возникающих при реализации положений данного закона, является анализ, оценка и прогноз состояния природной среды на территориях природно-хозяйственных систем. Современные подходы к решению задач комплексного природопользования предусматривают создание соответствующих информационно-аналитических систем (ИАС). В данной работе рассматривается один из возможных подходов к созданию такой ИАС.

По нашему мнению данная задача должна решаться на основе геосистемного подхода к комплексному природопользованию. Данный подход реализуется на основе интегрального анализа компонентов географической оболочки на всех уровнях ее иерархической организации. Одним из важнейших показателей, характеризующих благополучное состояние геосистем, следует считать такие геоэкологические ситуации, при которых обеспечивается интенсивность и сбалансированность обмена веществом и энергией между элементами геосистемы. Поэтому для изучения состояния геосистем следует использовать бассейново-ландшафтный подход к дифференциации территорий. Такой подход позволяет обеспечить учет динамических процессов переноса вещества и энергии в геосистемах. В качестве геосистемного объекта комплексного природопользования рассматриваются геосистемы водосборов малых рек, на территории которых на базе ландшафтного подхода выделяются однородные участки.

При решении задач комплексного природопользования наибольший интерес представляет рассмотрение годичных и более длительных состояний геосистем, которые зависят от геоэкологических ситуаций, складывающихся на территории геосистемы. Для прогноза геоэкологических ситуаций на территории геосистем водосборов малых рек строится имитационная математическая модель геосистемы водосбора малой реки:

$$S_{t+1}=AS_t,$$

где S_{t+1} – вектор, компонентами которого являются показатели состояния рассматриваемой системы в момент времени $t + 1$ год; S_t – вектор состояния системы в момент времени t ; A – матрица, компоненты которой определяются на основе уравнений, описывающих динамику изменения состояния системы. В A входят уравнения для воздушной среды, почвенного покрова, растительного покрова, поверхностных и подземных вод и т. д.

Показателем состояния всей системы речного бассейна качество воды в водотоке, характеристиками которого являются концентрация биогенов, расход и др. (в контрольном створе).

Следует отметить, что оценка состояния геосистемы водосбора малой реки учитывает кроме всего прочего экономические характеристики хозяйственной деятельности на данной территории. При этом в качестве критерия оценки антропогенных изменений природы предлагается использовать размер затрат, необходимых для предупреждения снижения эффективности хозяйственной деятельности в связи с возможным ухудшением качества природной среды.

Для создания ИАС предлагается использовать географические информационные системы (ГИС). С помощью ГИС можно получать оперативную пространственную информацию

об изучаемом процессе или явлении, необходимую для повышения эффективности принимаемых управленческих решений. Поэтому при создании информационно-аналитической системы создаваемая модель будет интегрироваться в среду ГИС (ArcView, MapInfo) а программная часть пишется на встроенном языке программирования (Avenue, MapBasic).

Реализацию информационно аналитической системы предполагается осуществить на примере водосбора реки Ушачки Тосненского района Ленинградской области. Водосбор этой реки представляет собой природно-аграрную систему площадью 31,5 км².

Предлагаемая информационно-аналитическая система даст возможность оценивать и прогнозировать состояние геосистемы водосбора малой реки а так же обосновывать затраты на предупреждение ухудшения качества природной среды в связи с хозяйственной деятельностью на территории водосбора малой реки.