

А. А. Глов (компания «Совзонд»)

В 2009 г. окончил Воронежский государственный университет по специальности «география». В настоящее время — ГИС-специалист компании «Совзонд». Кандидат географических наук.

Использование методов геоинформационного моделирования ландшафта для задач муниципального управления

Процесс муниципального управления тесно связан с учетом природных и природно-антропогенных факторов в градостроительной деятельности. В частности, мероприятия городского планирования, проектирования объектов транспортной и инженерной инфраструктуры требуют анализа и оценки риска возникновения и степени развития негативных природных и антропогенных процессов в пределах территории управления. Решение вышеперечисленных задач требует создания системы комплексного мониторинга и моделирования природных факторов, для чего необходимо расширение традиционной модели данных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) комплексными данными о природной среде, специализированными алгоритмами анализа и интерпретации этих данных. Использование подобного подхода предполагает представление города как специфичной категории ландшафтного комплекса.

Интеграцию комплексной модели данных о природной среде в ИСОГД целесообразно выполнять в соответствии с принципами геоинформационного моделирования ландшафта, в котором различают модели компонентов ландшафта, ландшафтных процессов и комплексные ландшафтные модели.

Модели компонентов ландшафта содержат

информацию о различных элементах природной среды и в общем виде включают:

- * цифровые модели литогенной основы (горные породы и их инженерные характеристики, гидрогеологические характеристики);
- * цифровые модели рельефа;
- * цифровые гидрологические модели;
- * цифровые модели почвенного покрова;
- * цифровые модели климата, оперативной и прогнозной метеорологической информации;
- * цифровые модели биотического компонента (вегетационные индексы, экологическое состояние растительности).

Геоинформационные модели ландшафтных процессов представляют собой определенные алгоритмы анализа данных в ГИС, в результате использования которых появляется информация о будущих состояниях ландшафтных комплексов. К данной категории можно отнести реализованные в ГИС модели эрозионных, суффозионных, оползневых, карстовых и других процессов. Подобные модели предназначены для прогнозирования развития природных процессов и их воздействия на объекты материальной инфраструктуры.

Геоинформационная модель ландшафтного комплекса — объектноориентированная модель природной среды, включающая модели компонентов ландшафта и ландшафтных процессов.

Комплексная ландшафтная информация явля-

ется необходимой базой для эффективного управления муниципальным образованием. В частности, использование методов геоинформационного моделирования ландшафта позволяет оценивать риски и принимать квалифицированные управленческие решения, связанные с природными и природно-антропогенными факторами в пределах территории управления.

К числу основных задач муниципального управления, решаемых с использованием подобных методов, можно отнести:

- * покомпонентную оценку характеристик природной среды территории управления;
- * оценку рисков, связанных с негативными природными и природно-антропогенными процессами;
- * ландшафтно-функциональное зонирование городской среды;
- * прогнозирование развития природных процессов в пределах территории управления и др.

Покомпонентная оценка характеристик природной среды включает анализ и районирование городской территории в геолого-геоморфологическом (оценка морфометрических характеристик рельефа, инженерных характеристик под-

стилающих горных пород), гидрологическом, почвенном, метеорологическом (оценка воздушного и термического режима различных участков территории) и биоэкологическом отношениях.

Важнейшим инструментом управления выступает механизм оценки риска развития негативных природных и природно-антропогенных процессов. Методы геоинформационного моделирования ландшафта позволяют выявить территории с высокой степенью развития различных ландшафтных процессов: склоновых, карстовых, суффозионных и др. В частности, комплексное использование ландшафтной информации (цифровая модель рельефа, данные о литогенной основе и климатических характеристиках) позволяет оценить риск развития склоновых процессов в пределах городской территории (рис. 1, 2).

На рис. 1, 2 представлены результаты ландшафтного моделирования для г. Борисоглебска Воронежской области, результатами которого являются оценочные карты риска развития склоновых процессов, позволяющие выделить жилые массивы и конкретные здания, находящиеся в потенциально опасных зонах. Полученная информация представляется особенно ценной для эффективного управления муниципальным



Рис. 1. Моделирование риска развития склоновых процессов в пределах городской территории (желтыми овалами обозначены жилые здания в зонах с высоким риском развития склоновых процессов) на примере г. Борисоглебска Воронежской области

образованием и оценки рисков для жителей и материальной инфраструктуры.

Значимой ландшафтной информацией для городского планирования выступает анализ геоморфологических условий на предмет аккумуляции поверхностного стока. Избыточное увлажнение сказывается на снижении срока эксплуатации объектов материальной инфраструктуры, в частности автомобильных дорог. Моделирование гидрологических процессов дает возможность определить зоны потенциального переувлажнения в жилых массивах и объектах транспортной инфраструктуры и учесть полученную информацию при строительстве и планировании развития транспортной инфраструктуры и сети инженерных коммуникаций (рис. 3).

Ландшафтно-функциональное зонирование как задача предполагает учет природных факторов для оптимизации функционального использования территории управления с учетом перспектив его развития.

Использование геоинформационных моделей ландшафтных процессов позволяет выполнить

прогноз развития экзогенных процессов (рис. 4), смоделировать различные варианты и сценарии их развития в конкретных геофизических единицах измерения. Полученная информация предназначена для поддержки принятия превентивных мер по снижению возможных последствий воздействия негативных природных и природно-антропогенных процессов на объекты материальной инфраструктуры и жизнь людей.

Использование методов геоинформационного моделирования ландшафта способствует повышению качества территориального планирования и эффективности принятия управленческих решений. Информация о природных факторах, прогнозировании и рисках, связанных с ними, является важнейшим элементом среднесрочной и долгосрочной стратегии развития муниципальных образований. В комплексе подобная информация предоставляет возможность сформировать эффективную систему поддержки принятия решений в области анализа и учета природных факторов и рисков, связанных с ними, для задач муниципального управления.



Рис. 2. Моделирование риска развития склоновых процессов в пределах городской территории (желтыми овалами обозначены жилые здания в зонах с высоким риском развития склоновых процессов) на примере г. Борисоглебска Воронежской области



Рис. 3. Выявление жилых массивов и участков автодорог в пределах зон аккумуляции поверхностного стока (на примере г. Борисоглебска Воронежской области)



Рис. 4. Степень развития линейной эрозии в пределах городской черты