

УДК 551.4

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОТОПОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ГОРНО- ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Смирнов В. О.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: svo.84@mail.ru*

В статье рассмотрены возможности применения геотопологической концепции для построения пространственно временной модели горно-лесных территорий. Характеризуются возможности применения ГИС-технологий для автоматического картографирования геотопологических параметров. **Ключевые слова:** геотопологическая концепция, ГИС-технологии, геотопологические параметры, горно-лесные территории, пространственно-временная модель

Методология построения пространственно-временных моделей базируется на представлении о местоположении и нахождении связей параметров местоположений и экологических условий территории. Геотопологическая концепция (А. Н. Ласточкина и В.В. Сысуева) представляется одним из наиболее обоснованных методов построения пространственных моделей местоположений.

Геотопология – это общегеографическое учение о геотопах и об их эколого-картографической интерпретации (Ласточки, 1955, 2002). Геотопы – это морфологически относительно однородные (на каждом определенном пространственном уровне) участки земной поверхности. Проведение геотопологического анализа строится на представлении о том, что морфология изучаемых объектов отражает создавшие и преобразовавшие их процессы, имевшие место в прошлом, и определяет происходящие ныне и ожидаемые в обозримом будущем потоки и переносимые ими вещество и энергию (Ласточкин, 2002). Она отражает направленность познания от морфологии к динамике, от формы к содержанию.

Местоположение каждого элементарного ландшафта рассматривается в качестве важнейшего фактора, определяющего особенности входящих в него геокомпонентов и его физико-географические свойства.

Геотопологический анализ позволяет выделить структурные элементы геосистем и на их базе местоположения. Уже в характере структурных элементов заложены многие предпосылки экологического состояния, поскольку каждый элемент включен в определенную систему связей, потоков, взаимодействий. Он обладает предпосылкой формирования определенного уровня устойчивости. Место, совокупность форм, характер сопряжений геосистем определяют основные закономерности потоков, перемещений загрязнений.

ГИС-технологии и цифровая картографическая база являются основой технологии построения пространственно-временных моделей территории. Многофункциональные возможности ГИС-систем предоставляют с одной стороны широкий спектр механизмов автоматического картографирования геотопологических параметров и их интеграции при выделении элементарных

местоположений, а с другой стороны возможность ГИС-моделирования экотопических условий территории.

Элементарные местоположения на локальном и микрорегиональном пространственных уровнях отличаются однородностью инсоляционной и циркуляционной экспозиции, градиентов вертикальной и горизонтальной кривизны, уклонов поверхности, находятся в пределах одного площадного элемента формы рельефа в гипсометрическом профиле поверхности. В связи с этим, для определения границ элементарных местоположений, необходимо составление карт соответствующих параметров.

На основе цифровой векторной модели рельефа при помощи ГИС-систем (например: ArcView, ArcGis) осуществляется выделение каждого из геотопологических параметров и их картографирование. При этом автоматически возможно составление карт инсоляционной экспозиции, уклона поверхности, вертикальной и горизонтальной кривизны рельефа. При этом наиболее важным вопросом является параметрическое задание интервалов значений каждого из геотопологических параметров, в зависимости от их особенностей в пределах рассматриваемой территории. Интервалы значений геотопологических параметров должны задаваться в зависимости от их влияния на ландшафтно-экологические свойства конкретной территории. Это осуществляется при помощи экспертной оценки.

Склоны в пределах рассматриваемой территории в соответствии с *инсоляционной экспозицией* при автоматическом картографировании данного параметра целесообразно подразделять по 8 румбам (С, СВ, СЗ, Ю, ЮЗ, ЮВ, В, З). Эта дифференциация, в свою очередь, жестко контролирует естественно-ресурсный потенциал элементарных ландшафтов. Данные различия проявляются не только в продолжительной радиации, мощности снежного покрова, которые в совокупности с температурным режимом определяют продолжительность вегетационного периода, но и в различающихся на порядок интенсивности смыва почв, в распределении загрязнителей в ландшафтах с разной экспозицией.

При дифференциации склонов в соответствии с *уклоном поверхности* при задании параметров автоматического картографирования необходимо соблюдать следующее правило – интервал значений уклонов при выделении единиц градации увеличивается с увеличением крутизны склонов. Механизм градации уклонов определяется тем, что данная геотопологическая характеристика определяет изменение интенсивности увеличения или снижения скорости и ускорения потоков перемещения вещества в зависимости от расположения местоположения в гипсометрическом профиле поверхности, что определяет, в свою очередь, изменение связанных с ними ландшафтно-экологических процессов и свойств геосистем.

Значение *горизонтальной кривизны* элементарных ландшафтов раскрывается двояко, когда речь идет о нисходящих потоках по земной поверхности и в ее ближайшей окрестности и о субгоризонтальных потоках вещества и энергии (Ласточкин, 1995).

С вогнутыми и выпуклыми в плане элементарными поверхностями связываются разные формы потоков: дивергентные (расходящиеся) и конвергентные (сходящиеся). Это является принципиально важным вопросом при рассмотрении перераспределения влаги, концентрации и рассеивания вредных и полезных компонентов. Находясь в пределах одной части склона, выпуклые и вогнутые поверхности будут отличаться по увеличению: выпуклые будут более влажные за счет дивергенции стока, вогнутые – наоборот, за счет конвергенции.

Количество переносимых гравитационными потоками компонентов явно будет больше на вогнутых поверхностях за счет конвергенции, кроме того, здесь их накопление будет происходить намного более интенсивно, чем на выпуклых поверхностях.

Вертикальная кривизна или кривизна склонов в профиле имеет не меньшее значение. В пределах вогнутых поверхностей происходит замедление гравитационных потоков, уменьшение их скорости, а, следовательно, и «задержка» части потока, накопление влаги, полезных и загрязняющих веществ. Здесь приходная часть баланса вещества превышает расходную. Выпуклые поверхности характеризуются явно противоположными свойствами – увеличение скорости и ускорения потоков, что приводит к увеличению расходной части баланса и ее превышению над приходной.

При автоматическом картографировании вертикальной и горизонтальной кривизны используются структурные линии рельефа.

Особое значение имеет разделение элементарных ландшафтов по их *относительному вертикальному положению*, что приводит к дифференциации интенсивности перемещения вещества, например, выщелачивания, засоления почв, накопления элементов питания.

Циркуляционная экспозиция характеризуется четырьмя геотопологическими параметрами, из которых важнейшим является угол встречи, образованный пересечением репрезентативной линии гребня или тальвега и медианой линии тока по земной поверхности или векторной линией потока (воздушного, водного, минерального, геохимического) по эквигравитационному уровню. Субгоризонтальные потоки доставляют в элементарный ландшафт тепло и холод, влагу и сухость, приносят или, наоборот, выносят за его пределы минеральные массы или отдельные химические, радиоактивные, или другие компоненты.

Автоматическое картографирование относительного вертикального положения и циркуляционной экспозиции является затруднительным, в связи с уникальностью проявления данных параметров в пределах конкретной территории. Многообразие графических редакторов ГИС-систем позволяет ускорить процесс экспертного выделения данных параметров.

Примеры построения карт геотопологических параметров приведены на рисунке 1.

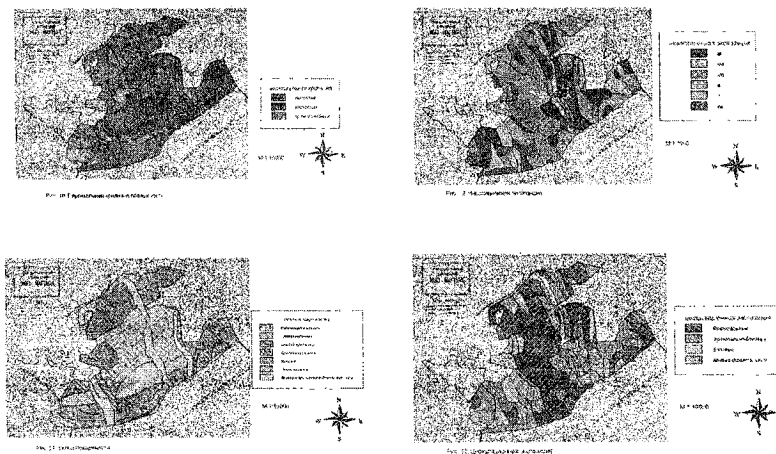


Рис. 1 Пример построения карты геотопов и карт геотопологических параметров (территории заповедника «Мыс Марьян»)

Функциональные возможности ГИС-систем наиболее полно раскрываются при наложении карт геотопологических параметров для получения карты элементарных местоположений. При их помощи возможно выделение контуров однородных по всей сумме параметров, которые и являются элементарными местоположениями. Далее является возможным анализ геотопологической структуры территории при создании баз данных каждого из геотопологических параметров и интегрированной базы данных, поддерживающей геотопологическую карту.

На основе раскрытых выше критериев могут быть даны комплексная характеристика и описание карты местоположений. Каждому из местоположений соответствует определенный набор частей, рассмотренных выше, площадных элементов. В определении каждого из местоположений обязательно должна быть указана характеристика всех соответствующих ему площадных элементов.

На основе электронной карты геотопов и анализа ландшафтно-экологических свойств горно-лесных территорий возможно создание электронной геоинформационной модели ландшафтно-экологической структуры горно-лесных ландшафтов с последующим обоснованием необходимости и возможности использования ландшафтных экотопов и местособытий для целей оценки экологического состояния и ситуаций экосистем, территориального планирования, оценки местных энергетических ресурсов и т.д.

Список литературы

1. Ласточкин А.Н. Геоэкология ландшафта. – с.-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 1995. – 280 с.
2. Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое обоснование наук о Земле. – С.-Петербург: Изд-во С.-Петербургского университета, 2002. – 762 с.

Смирнов В. О. Застосування геотопологічної концепції для побудови просторово-часової моделі гірсько-лісових територій з використанням ГІС-технологій // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. – 2007. – Серія «Географія». – Т. 20 (59). – № 1. – С. 207-210.

У статті розглянуті можливості застосування геотопологічної концепції побудови просторово-часової моделі гірсько-лісових територій. Характеризуються можливості застосування ГІС-технологій для автоматичного картографування геотопологічних параметрів.

Ключові слова: геотопологічна концепція, ГІС-технології, геотопологічні параметри, гірсько-лісові території, просторово-часова модель

Smirnov V. O. Application of geotopological conception for construction of spatial-temporal model of mountain-forest territories with the use of GIS-technologies // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. – 2007. – Series «Geography». – V. 20 (59). – № 1. – С. 207-210.

Possibilities of application of geotopological conception for construction spatial-temporal model of mountain-forest territories are considered in the article. Possibilities of application of GIS-technologies for the automatic drawing a map of geotopological parameters are characterized.

Key words: geotopological conception, GIS-technologies geotopological parameters, mountal-forest territories, spatial-temporal model

Поступила в редакцію 15.05.2007г.