

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

О. И. Казанцева

Институт экологии и географии Академии наук Республики Молдова

Abstract: *Geoinformational needs for sustainable development.* The article presents problems related to the needs of geoinformation for a sustainable territory development and the experience of using GIS technologies for the elaboration of thematic layers reflecting the social, economical and ecological problems of the Republic of Moldavia. We present the regional geopotential evaluation necessary for documenting the strategic directions of sustainable development in our country.

Key words: *GIS, thematic layers, sustainable development*

Центральным вопросом для экономики Республики Молдова является ее развитие, процесс которого включает четыре составляющих:

- осуществление структурных преобразований (увеличение доли промышленности и уменьшение доли сельского хозяйства в ВВП);
- урбанизацию (увеличение численности городского населения);
- изменение структуры потребления населения (уменьшение доли расходов на продовольствие и рост доли других компонентов);
- участие населения в производстве благосостояния и использовании результатов экономического роста (*определяющее условие*).

Вместе с тем, все более осознанной становится неразрывность задач сохранения окружающей среды и преобразования экономики, основанная на разносторонних научных критериях. Наиболее популярной является концепция устойчивого развития экономики.

В 2000 году разработан проект «Молдова XXI. Национальная стратегия устойчивого развития» [1]. Основными направлениями действий на период до 2020 года определены: *макроэкономическая стабилизация; восстановление реальной экономики; реструктуризация и обеспечение роста промышленной и сельскохозяйственной продукции; развитие инфраструктуры; повышение уровня жизни населения; разработка новых юридических норм; создание экономического механизма.*

Необходимость перехода к устойчивому развитию страны диктуется глубоким *расстройством механизмов воспроизводства* (естественная убыль населения, износ основных фондов), *усилением межрайонной дифференциации* (рост вариации душевых доходов, концентрация финансовых ресурсов в столице), *неэффективностью*

существующих институциональных структур [2]. Представления об «автоматизме» рынка справедливы для *использования* ресурсов, но процессы их *воспроизводства* (т.е. восстановления и приумножения) в условиях рыночной экономики заметно усложняются, что требует создания своей собственной институциональной структуры, ядром которой должны стать *регионы*.

Таким образом, переход от нынешней «экономики использования ресурсов» (что означает на практике превалирование *краткосрочных* мотивов) к экономике их системного воспроизводства означает признание ведущей роли в экономическом развитии *долгосрочных, структурно-технологических факторов*. Следовательно, и роль ведущего звена в этом процессе должны играть не производственные структуры – *предприятия*, а воспроизводственные – *регионы и системы расселения*, как специализированные системы воспроизводства качественных ресурсов, прежде всего, человеческого потенциала. С переходом к социально-рыночному типу региональной политики, опирающемуся на долгосрочные критерии динамики ресурсного потенциала и стимулирование экономического роста методами обустройства территории и развития инфраструктуры связана специфика территориального управления, проявляющаяся в использовании, главным образом, *координационных* (а не административных) *методов* – процедур равноправного горизонтального взаимодействия центральных, региональных и местных органов с предприятиями, общественными, кооперативными и исследовательскими организациями.

В современных условиях одной из наиболее действенных форм представления и анализа информации для обоснования принятия решений является система картографо-геоинформационного обеспечения [3, 4]. Серия карт является более гибким инструментом, чем система показателей, так как представляет территориальную привязку данных, а возможности картографической визуализации оказывают значительную помощь при принятии решений. Анализ места картографических произведений в общей структуре информационного обеспечения позволяет вычленил следующие уровни картографического обеспечения [3, 7]:

- иллюстративный;
- обеспечение локализации геоинформации;
- упорядочение и организация геоинформации;
- операционная организация геоинформации;
- системно-геоинформационный уровень.

Использование ГИС-технологий расширяет возможности оперативного обновления данных с последующей корректировкой принимаемых решений для целей повышения эффективности управления территориями

Данная концепция была частично реализована при составлении и издании тематических серий карт, общая цель которых – выявление и демонстрация наиболее острых социально-экономических и экологических проблем Молдовы, а также оценка регионального геопотенциала для обоснования стратегических направлений ее устойчивого развития [2].

На протяжении последних лет были разработаны и изданы серии карт «The Republic of Moldova. Environment: condition and dynamics» (1997), «Социально-экономическое развитие Республики Молдова» (1998), «Республика Молдова. Сохранение биоразнообразия» (1999), «Республика Молдова. Качество жизни населения» (2001), «Национальная экологическая сеть Молдовы» (2003); «Республика Молдова. Современное экологическое состояние» (2004) и др.

Геоинформационное обеспечение принятия решений в первую очередь зависит от потребностей управления развитием территорий. Накопленный опыт в области геоинформации и картографического моделирования свидетельствует о наличии в этой сфере ряда проблем, требующих осмысления и определения путей их решения.

Специфика территориального управления не позволяет непосредственно и полностью использовать методы общих теорий управления из-за неразработанности в них территориальных аспектов.

Информационная обеспеченность картографических работ включает характеристику всех исходных показателей и материалов, которые можно использовать при проектировании и составлении карт экологической тематики (Таб. 1).

В общем случае возможны *две основные стратегии* обеспечения территорий геоинформацией:

создание новой единой системы сбора и обработки геоинформации для решения задач;

интеграция существующих в регионе информационных баз различных территориальных уровней.

В чистом виде ни один, ни другой подход на практике не реализован. В случае переориентации регионального развития на принципы устойчивого развития неизбежно должны возникнуть сильные изменения в структуре информационных потребностей различных

субъектов. Картографическая форма такой информации может значительно помочь в ее восприятии и использовании.

Таблица 1. *ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ*

Типы объектов локализации информации	Используемые источники информации
<i>Административно-территориальный:</i> Уезды Коммуны Города, села Лесо-, водо-, сельскохозяйственные объекты	Государственные и ведомственные статистические формы отчетности и обзоры состояния природных ресурсов и загрязнения окружающей среды Отраслевые статистические формы отчетности и обзоры состояния лесо-, водо-, сельскохозяйственных объектов
<i>Геосистемный:</i> Бассейны рек Ландшафты Компоненты ландшафтов Техногенные объекты	Материалы экологических обследований, имеющиеся картографические источники, технико-экономические обоснования и другие предпроектные документы
<i>Мониторинговый:</i> Станции (посты) наблюдений Линии (маршруты) обследований Площади обследований	Бюллетени и справочники о состоянии атмосферного воздуха, поверхностных вод и др. Материалы экологических обследований

Вместе с тем, характеристики конечного продукта – карт или ГИС – в значительной мере зависят от общего состояния геоинформации. Ряд исследователей выделяют два основных комплекса причин низкого качества экологических карт: *методические* и *метрологические* [7]. В первую группу относят все проблемы содержательного свойства, а во вторую – преимущественно точность и обоснованность территориальной привязки информации. Анализ существующих систем показателей, близких к проблематике устойчивого развития, позволил ряду авторов [9] прийти к следующим заключениям:

1. Важнейшее значение для формирования системы показателей имеют традиции и сложившиеся системы геоинформационного обеспечения.

2. Необходимо обязательно использовать компонентную систему показателей. На ее основе возможно создание других, в частности, интегральных показателей.

3. Необходимо стремиться в системе показателей охватить все основные блоки и взаимосвязи системы «природа-население-хозяйство», с тем, чтобы они отражали все многообразие ситуаций и изменений.

4. В качестве единого знаменателя для всей системы показателей можно предложить территорию (обычно, в единицах площади), которая является носителем остальных ресурсов, и сама является особым видом ресурса, а также количество населения, проживающего в определенных условиях (обычно в виде подушевых характеристик). Если информация, нормированная на площадь территории, отражает различные виды нагрузок и территориальную напряженность процессов, то подушевые величины позволяют судить о приходящихся на одного человека проблемах устойчивого развития.

Таблица 2. *КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ*

Критерии классификации экологической информации	Тип экологической информации
Характер источника информации	Картографическая Аэрокосмическая Статистическая Описательная
Период временного охвата	Долгосрочная (10 и более лет) Среднесрочная (5-10 лет) Текущая (годовая) Сезонная (часть года) Оперативная Экстренная
Объект «привязки» информации	Административно-территориальная Природно-территориальная (геосистемная) Покомпонентная (внутри геосистем) Сетевая (мониторинговая)
Степень покрытия по территории	Непрерывная (континуальная) Прерывистая (дискретная)
Характер объектов «привязки» информации	Точечная Линейная Площадная
Вид представления информации	Количественная Качественная Балльная (ранжированная)
Уровень рассмотрения (исследования) по территориальному охвату	Глобальная Трансграничная Региональная Местная (локальная)
Уровень рассмотрения по иерархии субъектов	Биосферная Ландшафтная (ландшафтно-экологическая) Экосистемная Популяционная Видовая
Субъекты оценки (группы организмов)	Флористическая Фаунистическая Антропосистемная
Вид воздействия на организмы	Физические параметры Химические параметры Биологические параметры

Однако действующая система экологических обследований и измерений создает неодинаковую степень информационного обеспечения, которая во многом определяет тематику, содержание и масштабы создаваемых экологических карт (Табл. 2).

При решении сложных задач дифференциации территории, создании комплексных и синтетических карт совместно используются различные источники информации, получаемые в результате разных и обычно мало согласованных методов их сбора и первичной обработки. Поэтому оценка информационной обеспеченности работ по комплексу экологических параметров должна быть основана на системной характеристике всех исходных показателей и материалов, которые можно использовать при проектировании и составлении покомпонентных и комплексных карт.

Основные проблемы, возникающие при использовании геоинформации, определяются такими категориями как *качество геоинформации, информационные барьеры и интеграция геоинформации* [7].

Проблема качества информации принципиально более сложна для рассмотрения, чем вопросы наличия-отсутствия информации. Специфика задач устойчивого развития предполагает необходимость в естественно-научной и социальной геоинформации, формализованной и неформализованной геоинформации. Существует мнение, что при анализе и оценке качества геоинформации целесообразнее использовать подходы, сложившиеся в социологии, чем подходы технических наук [7].

Выделяют несколько групп информационных барьеров [8]: пространственно-временные, организационно-технические, организация пространственной сети сбора информации и др. Организационные барьеры для геоинформации часто переходят в барьеры, связанные со степенью генерализации и пространственной привязки данных. Крайним проявлением таких барьеров может служить пример справочников статистических органов, где не всегда приведены сведения даже по административным районам. Использование подобной геоинформации практически не позволяет принимать реальные территориально обоснованные решения в сфере развития. В случаях комплексного использования геоинформации из различных систем, большое значение приобретают вопросы совместимости разнородной и разнотипной геоинформации. Можно выделить три основных этапа для обеспечения

совместного и взаимно совместимого использования геоинформации, полученной из различных систем информационного обеспечения [7].

На первом этапе - *упорядочение геоинформации*, как правило, еще в пределах конкретной системы геоинформации.

Следующий этап – это оптимизация геоинформации из различных источников для последующего совместного ее использования (*этап согласования*).

Третий этап – *этап интегрирования* геоинформации при решении проблем высокого уровня сложности и комплексности.

Особенностью использования геоинформации является то, что на естественные процессы, происходящие в природной среде, накладываются антропогенные нагрузки, приводящие к формированию новых территориальных структур разного характера со специфическими режимами функционирования, масштабностью и формами пространственной выраженности. Все это предопределяет полиструктурность базы данных, большой объем анализируемых характеристик и параметров: разнокачественность и разнотипность информации (экологическая, экономическая, социальная).

Трудности в создании базы данных по антропогенной нагрузке, включающей в себя две функциональные подсистемы: население и природопользование, заключаются в разноразмерности и разновременности показателей, множественности взаимосвязей и взаимозависимостей, усложнении пространственно-таксономических, территориальных особенностей антропогенного воздействия. В связи с этим сформулированы определенные требования к блоку обработки и анализа информации, особенно к математическому аппарату, который не должен чрезвычайно упрощать, обеднять и приводить к потере важнейших черт моделируемых объектов.

Следует особо подчеркнуть важность приведения накопленной базы данных в соответствие современному административно-территориальному делению³ (Рис. 1).

³ Неоднократно менялось количество административных районов, они переименовывались, населенные пункты относились то к одному административному району то к другому, а порой и к прежнему. Начиная с 1959 года ряд населенных пунктов трижды меняли свои названия, возникли новые территориальные образования. Территориально-административное деление базировалось и на административном районе, и на жудеце.,

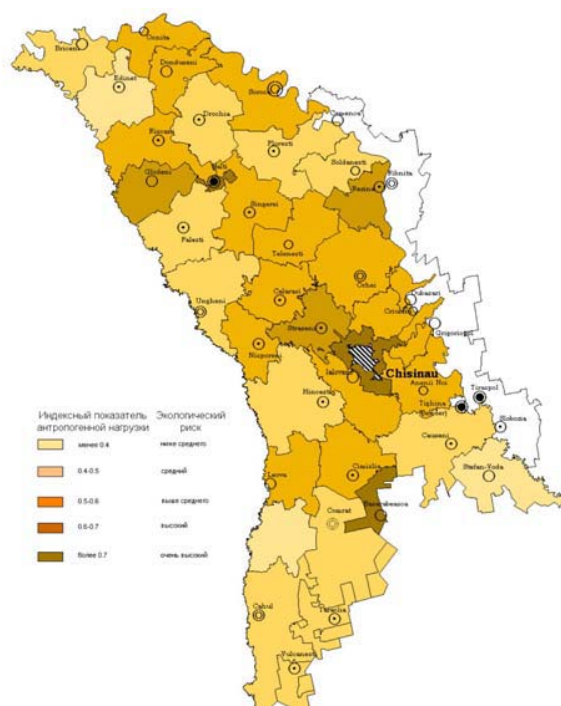


Рис. 2. Интегральная оценка экологического риска

Разработанная база данных по антропогенной нагрузке позволяет:

- рассчитать модули антропогенного воздействия на ландшафты;
- на основе пофакторной и комплексной оценки определить степень антропогенного воздействия;
- выявить ведущие факторы и проблемные экологические ситуации, осуществить типологию и районирование территории по степени экологической опасности;
- оценить негативные социальные последствия для здоровья населения и экономики страны;
- предвидеть возможные изменения в окружающей среде и разработать конкретные предложения по устранению неблагоприятных последствий.

Анализ места картографических произведений в общей структуре информационного обеспечения позволяет вычленить следующие уровни картографического обеспечения [5, 9]:

- иллюстративный;
- обеспечение локализации геоинформации;
- упорядочение и организация геоинформации;
- операционная организация геоинформации;

– системно-геоинформационный уровень.

Учитывая различную степень информационной обеспеченности данными по экологическому состоянию территории, следует различать три основных типа объектов пространственной «привязки» (локализации) информации для экологического картографирования:

- a) административно-территориальный;
- b) геосистемный;
- c) мониторинговый.

Несмотря на бурное развитие информационных технологий и пристальное внимание к проблемам устойчивого развития, охраны природы и рационального природопользования, следует отметить недостаточно активное использование оценок экологической обстановки в процессе управления и принятия решений.

В ряде исследований сделана попытка оценить перспективы картографического обеспечения регионального уровня, которые сводят к проявлению следующих основных тенденций [4, 7]. Предполагается, что будет увеличиваться доля оценочных и прогнозных карт, поскольку децентрализация и ориентация на усиление рыночных отношений повысят неопределенность развития и важность отслеживания меняющихся возможностей. Количество фактологических карт будет расти, прежде всего, за счет карт состояния экосистем и биоресурсов, а также карт антропогенных и техногенных воздействий на территорию, а основное место среди новых экологических карт будут занимать синтетические.

Литература

- Moldova XXI. Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă*, (2000). Chișinău.
- Казанцева, О.И., Константинова, Т.С. (1999), *Особенности перехода Молдовы к устойчивому развитию*. Географические аспекты перехода к устойчивому развитию стран содружества независимых государств. Киев – Москва.
- Кочуров, Б.И., Лютый, А.А., Сдасюк Г.В. (1995), *Проблемы перехода к устойчивому развитию и экологическое картографирование*. Обз. инф. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. ВИНТИ, №6.
- Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование* (1995), М.: ИГ АН.
- Руденко, Л.Г., Горленко, И.А., Олещенко, В.И. (2000), *Украина на пути к устойчивому развитию* (Геоэкологические аспекты). Киев.
- Рукельхаус, У.Д. (1989), *Сбалансированность как глобальная стратегия*. В мире науки, №11.

Тикунов, В.С., Цапук, Д.А. (1999), *Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение*. М.-Смоленск.

Цапук, Д.А. (1994), *Об информационных барьерах, препятствующих интеграции геоэкологической информации в ГИС*. Мастер. ГИС-форума. М.