Conference Proceedings “Integrated Management of Natural Resources in the Transboundary Dniester River Basin”. (Chisinau, Moldova, September 16-17, 2004.) – Chisinau: Eco-Tiras, 2004. – P. 179-183.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕСТРА

Иван Круглов, Ральф Нобис***
**Университет им. Ивана Франко, ул. П. Дорошенко 41, 79000 Львов, Украина*
Тел.: (+ 380 32) 2964744, Факс: (+ 380 322) 722644, E-mail: ikruhlov@city-adm.lviv.ua
***Ralph Nobis, Institut für Forstbotanik, Pienner Str. 7 01737 Tharandt, Germay*
Тел.: (+49 35203) 3831366, Факс: (+49 35203) 3831317, E-mail: dnister-projekt@web.de
URL http://www.dnister.de

Бассейн Верхнего Днестра (БВД) довольно условно определен слиянием главной реки с р. Коропец (включительно) и охватывает площадь 21 496 км^2 (Рис. 1). Он почти полностью расположен в переделах Украины – во Львовской (11 018 км^2), Ивано-Франковской (8 350 км^2) и Тернопольской (1 896 км^2) областях. Лишь часть верховьев р. Стрывигор (Стрвяж) и главной реки находятся на территории Польши (232 км^2). В пределах БВД выделяется четыре большие экорегиона: Расточье и Ополье, Подолье и Покутье, Предкарпатье, а также Карпаты. Эти регионы отличаются как природными условиями, так и характером хозяйственного использования природных ресурсов. Драматические общественно-политические события последних 15 лет отобразились не только на социально-экономическом состоянии населения, но и на физическом ландшафте – сократились площади пашни, перестали функционировать горнопромышленные предприятия, интенсифицировались рубки леса. Эти обстоятельства вынуждают искать новые, экологически и социально-экономически обоснованные, пути развития БВД.

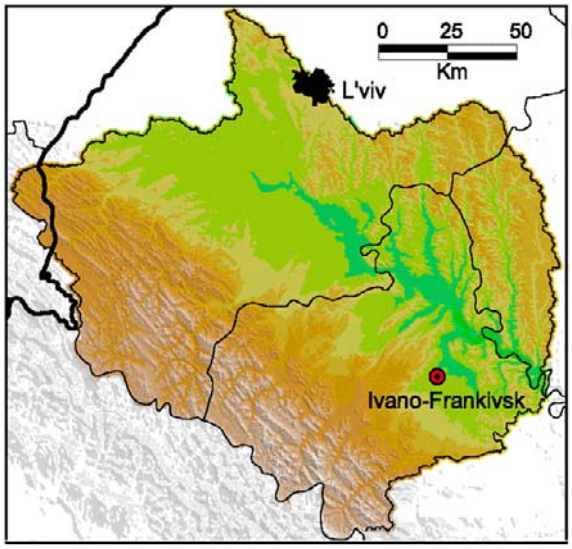

Рис.1. Расположение БВД на фоне политико-административных границ

В рамках немецко-украинского научно-практического проекта «Днистэр» (http://www.dnister.de), поддерживаемого Федеральным министерством образования и науки Германии и ЮНЕСКО, разрабатываются возможные сценарии устойчивого развития землепользования в пределах БВД. Исследования проводятся на трех пространственных уровнях: 1) модельных сельсоветов; 2) модельных районов, выделенных в окрестностях модельных сельсоветов по ландшафтным признакам; 3) БВД в целом. Основное внимание сосредоточено на шести модельных сельсоветах, расположенных в Карпатах (Верхний Лужок и Волосянка), Предкарпатье (Дубляны и Колодрубы) и на Подолье (Горыгляды и Олеша). Для этих территорий сформированы базы данных, содержащие информацию, полученную преимущественно путем полевых исследований, об экологических, экономических и социальных условиях. Эти базы данных являются геопространственными (точность карт масштаба 1:10 000) и интегрированы в единую географическую информационную систему (ГИС). Сейчас ГИС используется для создания перспективных планов устойчивого развития землепользования в пределах модельных сельсоветов, что является одним из главных ожидаемых результатов проекта.

Исследования, охватывающие весь БВД, осуществляются коллективом исследователей Львовского университета им. Ивана Франко и Немецкого

аэрокосмического центра (DLR) в Нойштрелице. В то время как немецкий партнер отвечает за цифровую обработку космического изображения Landsat ETM+ от 02.05.2000 г., охватывающего почти весь БВД, украинская команда осуществляет интеграцию и геоэкологическую интерпретацию существующих опубликованных и фондовых, преимущественно картографических, материалов средствами ГИС, а также полевую верификацию результатов. Этот подпроект выполняется на протяжении 2002-4 гг., и его ожидаемым результатом является первичная геопространственная база данных земельных ресурсов, созданная и организованная по геоэкологическим принципам – геоэкологическая база данных (ГЭБД). Ее пространственная точность отвечает масштабу карты 1:200 000. ***Первичная ГЭБД даст возможность быстро и эффективно осуществлять инвентаризацию и оценку земельных ресурсов БВД, а также экстраполировать сценарии устойчивого развития землепользования в пределах модельных сельсоветов и районов на всю территорию бассейна.***

В настоящем исследовании геоэкология интерпретируется как наука о структуре, функционировании и хозяйственной оптимизации геоэкосистем (ландшафтов). Последние являются пространственными сочетаниями свойств географической середы – геолого-геоморфологических, гидроклиматических, биотических, технических (напр., Бачинский, 1987; Huggett, 1995). Представление о множественности ландшафтных территориальных структур (напр., Гродзинський, 1993; Круглов, 2000) предусматривает наличие нескольких слоев данных в ГИС, каждый из которых отображает определенную территориальную структуру (территориальные единицы) геоэкосистем (напр., Kruhlov, Bozhuk, 2003). Так, геоморфологические (педогеоморфолоические) единицы выделяются на основании форм рельефа и почвообразующего материала, гидрологические – водосборов (бассейнов), климатические – экспозиций склонов и высотных поясов, геоботанические (технические) – актуальной растительности и наземных технических сооружений. Наложение и геоэкологический анализ таких слоев данных в ГИС дает возможность получать новую, более точную или более высокого уровня интеграции, информацию о земельных ресурсах.

Например, совмещение слоя основных типов актуального лесного покрова (широколиственный, хвойный и смешанный лес), полученного путем интерпретации космоизображения, со слоем геоморфологических единиц, отображающим условия местообитаний, позволяет уточнить характеристику лесных биоценозов до уровня формаций и субформаций. Так, широколиственные леса, в зависимости от положения относительно педогеоморфологических единиц, могут быть разделены на буковые, дубовые и ольховые леса. В свою очередь, в пределах ареалов дубовых лесов могут выделяться, по степени дренированности территории, субформации грабовых и ясеневых дубрав.

Структура ГЭБД БВД, источники данных и последовательность обработки информации показаны на Рис.2. Тонкой пунктирной линией обозначены блоки, относящиеся к интерпретации космоизображения, выполнение которой в ближайшее время завершит DLR. После этого можно будет приступить к синтезу слоя актуальных биоценотических (геоботанических) единиц. Работы, связанные с созданием слоя интегрированных геоморфологических единиц (ИГЕ) полностью завершены. Для этого использовалось программное обеспечение ArcGIS, включительно с модулями ArcEdit, Grid и ArcView, а также Erdas Imagine. Все геопространственные данные, включая космоизображение и сканированные бумажные карты, геокодированы в системе координат WGS 84. Короткое описание основных слоев ГЭБД подается ниже.

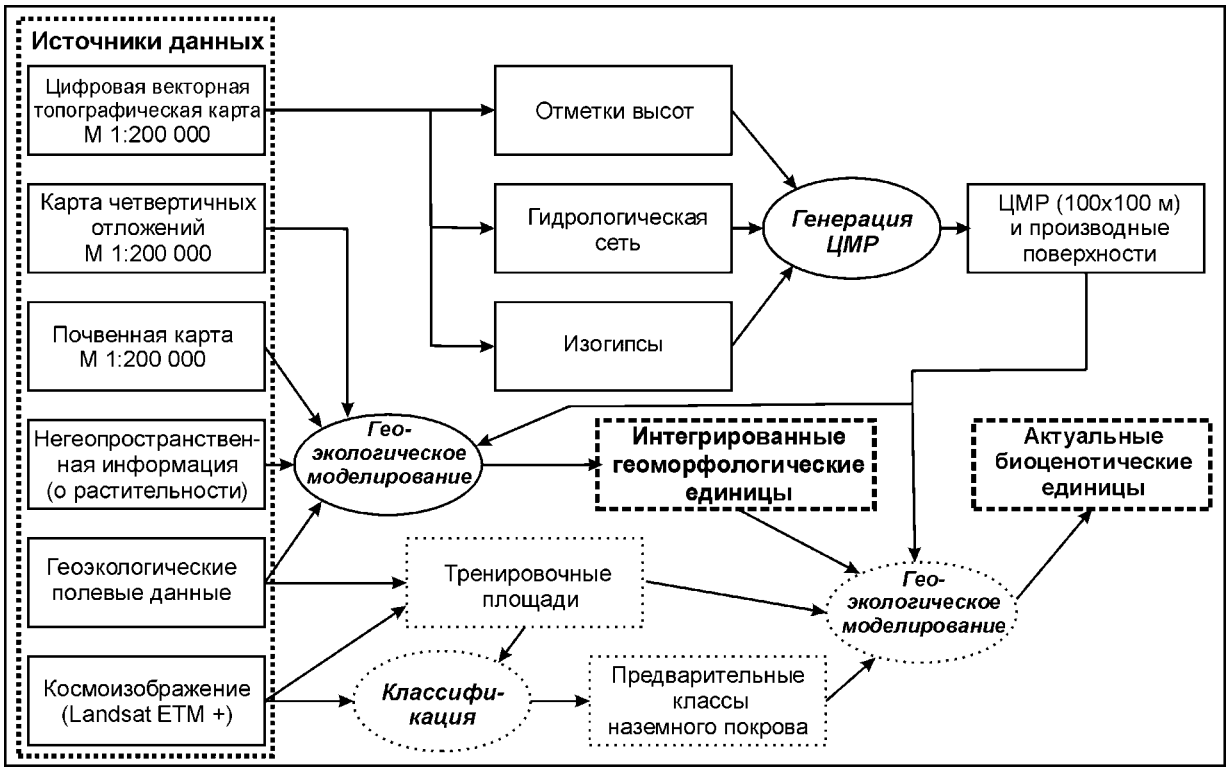

Рис. 2. Структура ГЭБД БВД

1. Границы БВД мануально проведены и дигитализированы по топографической карте масштаба 1:200 000. Они дополнены политическими и административными (областными) рубежами, импортированными с цифровой топографической карты того же масштаба.

2. Изогипсы и отметки высот импортированы с цифровых топографических карт областей Украины масштаба 1:200 000, геометрия и атрибуты откорректированы и дополнены данными по польской территории БВД.

3. Слой гидросети отображает только главные водотоки и уложен на основании космоизображения и топографической карты масштаба 1:200 000 лишь с топологией линий. Это необходимо для генерации гидрологически корректной цифровой модели рельефа (ЦМР).

4. Гидрологически корректная ЦМР с разрешающей способностью 100*100 м (вертикальная точность 20 м) генерирована на основании слоев изогипс, отметок высот и главных водотоков. С нее помощью созданы производные растровые слои – уклонов поверхности, выпуклости склонов, аккумуляции поверхностного стока, которые необходимы для автоматического синтеза ИГЕ.

5. Слой точек экспедиционных геоэкологических наблюдений содержит 212 записей. Наблюдения производились за рельефом, почвой и растительностью в пределах небольших площадок (до 40*40 м) во время полевых сезонов 2002 и 2003 гг. Местоположение площадок фиксировалось GPS навигатором. Информация о положении в рельефе, геоморфологических процессах, морфологии почвенного профиля, структуре растительного сообщества, особенностях техногенных компонентов заносилась в специальные бланки. Площадки и почвенные разрезы фотографировались. Позже полевая информация, включительно с фотографиями, была автоматизирована в ГИС. Атрибутивная таблица этого слоя содержит 58 полей.

6. Слой ИГЕ является главным результатом исследований (Рис. 3). Он содержит более 24 тысяч контуров и создан путем гибридной (полуавтоматической)

геоэкологической интерпретации топографических и почвенных геопространственных данных, а также непространственной информации о распределении природной потенциальной растительности (ППР). Результаты интерпретации верифицированы с помощью полевых данных. Для слаборасчлененных речных равнин контуры ИГЕ укладывались мануально, а для расчлененных водораздельных пространств – путем классификации производных поверхностей ЦМР. Атрибутивная информация определялась на основании топических геоэкологических моделей, разработанных для каждого из экорегионов БВД. Атрибутивная таблица содержит данные о: а) морфографии; б) морфогенезисе; в) почвообразующем материале; г) почве; д) обеспеченности местообитания питанием; е) обеспеченности местообитания влагой; ж) ППР. Детальнее методика создания этого слоя описана в специальной статье (Круглов, 2004).

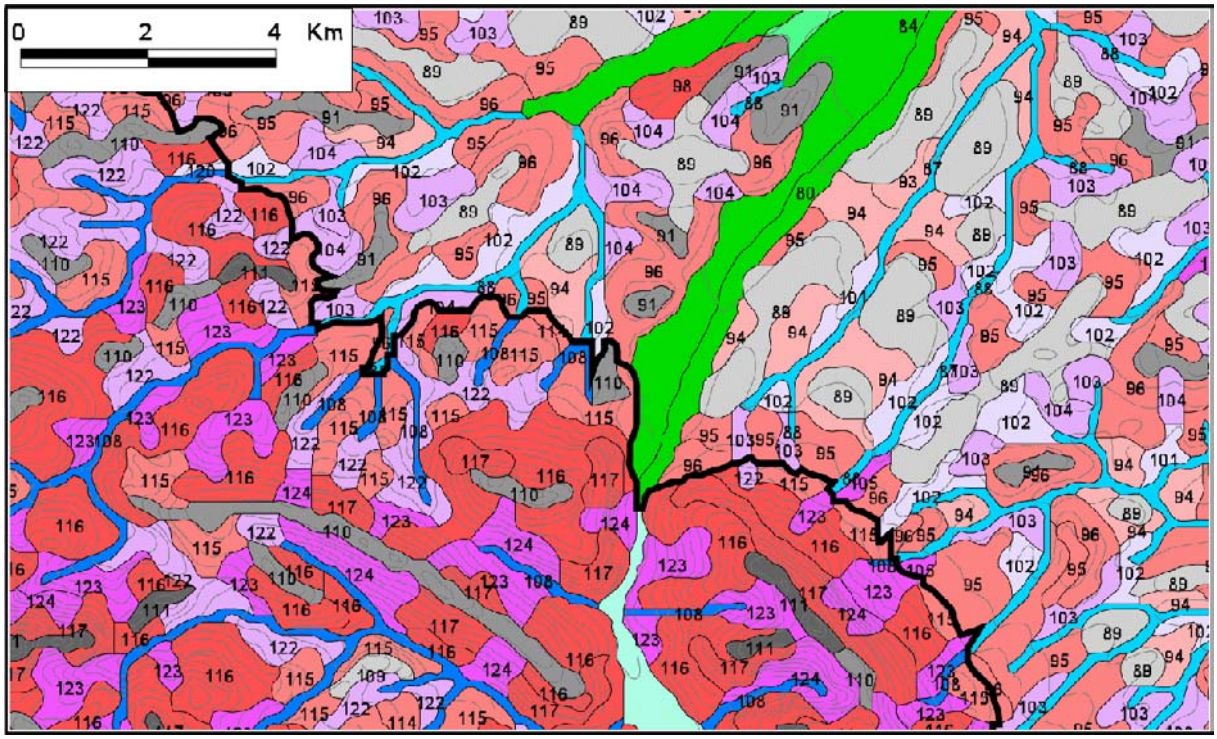

Рис. 3. Фрагмент карты ИГЕ БВД.

В результате проведенной работы создана среднемасштабная геопространственная база данных земельных ресурсов, охватывающая почти одну треть бассейна р. Днестр. Ее особенностью является гармонизированная информация о рельефе, почвах, условия местообитания и природной потенциальной растительности. Вместе с тем, слой ИГЕ не обеспечивает желательной точности передачи распределения ППР в горах, где наблюдаются значительные топоклиматические различия, влияющие на растительность. Не отображает он также распределения актуальной растительности и других наземных покровов. Поэтому существующую базу данных необходимо дополнить актуальными геоботаническими единицами, полученными с помощью космоизображения. Это будет сделано в ближайшее время. Кроме того, желательно создать слой климатических единиц, который будет незаменим для экоклиматической оценки БВД. Потребность в слое гидрологических единиц возникнет в процессе интегрированного гидрологического анализа территории бассейна.

Авторы признательны В. Биланюку, Ю. Билинскому, И. Гаврилко, Р. Кулачковскому, Ш. Леманн, А. Мельнику, Б. Муха, Р. Ресслю, Б. Сенчыне, О. Федирку и О. Часковскому за участие в создании ГЭБД БВД.

Литература

1. *Бачинский Г.А.* Геоэкология как область соприкосновения географии и социоэкологии // Изв. Всесоюзн. геогр. общ-ва. – 1989. – Т. 121, Вып. 1. – С. 31-39.
2. *Гродзинський М.Д.* Основи ландшафтної екології: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
3. *Круглов І.* Поліструктурна інтерпретація "традиційної" системи ландшафтних морфологічних одиниць // Вісн. Львів. ун-ту. Серія геогр. – 2000. – Вип. 27. – С. 67-71.
4. *Круглов І.С.* Методика напівавтоматизованого створення геопросторового шару педоморфологічних одиниць Басейну Верхнього Дністра // Вісн. Львів. ун-ту. Серія геогр. – 2004. – Вип. 32. (У друці).
5. *Huggett R.* Geoecology: an evolutionary approach. – London: Taylor & Francis, 1995. – 344 p.
6. *Kruhlov I., Bozhuk T.* Geoecological information system for Ukrainian Maramorosh // A Message From the Tatra: Geographical Information Systems and Remote Sensing in Mountain Environmental Research. – Cracow: Jagiellonian University & USDA Forest Service, 2004. – P. 173-182.

Geoecological data base for Upper Dnister Basin

Ivan Kruhlov, Ralph Nobis***
**Ivan Franko University,Doroshenko street 41, 79000 Lviv, Ukraine*
Phone: (+ 380 32) 2964744, Fax: (+ 380 322) 722644, E-mail: ikruhlov@city-adm.lviv.ua
***Institut für Forstbotanik, Pienner Str. 7 01737, Tharandt, Germay*
Phone: (+49 35203) 3831366, Fax: (+49 35203) 3831317, E-mail: dnister-projekt@web.de
URL http://www.dnister.de

The geospatial database is created in the framework of the German-Ukrainian project “Transformation Processes in Dnister Region” (http://www.dnister.de). It envelops about 1/3 of the Dnister whole drainage area (21,496 km^2) with the accuracy of a 1:200,000 map. The database contains vector topographic layers; a digital elevation model (DEM); a point layer of *in situ* observations on landforms, vegetation, and soils; and a polygon layer of integrated geomorphic units. The latter are derived via geoecological interpretation of the DEM and soil data, and contain harmonised attribute information on geomorphology, parent rock material, soils, habitat nutrition and moisture availability, and natural potential vegetation. A classified Landsat ETM+ image will help establishing actual vegetation/landcover units.

This regional database supplements local geospatial data on ecology and socio-economy of six model communities located in different parts of the region. The local data sets are being used to develop sustainable planning scenarios for the model communities, which are the main expected outcomes of the project. The regional data set can be used not only for the inventory and analysis of land resources within the region, but also for the regional extrapolation of the results of local studies.