

- 5 ГИС-Ассоциация [Электронный ресурс]/ Т.Е. Самсонов. Мультимасштабные базы геоданных для электронных карт – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2009. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru> – Загл. с экрана.
- 6 Закон и правопорядок [Электронный ресурс]/ отдел «Правовая защита». – Электрон.дан. – М., 2013. – Режим доступа: <http://zakon.rin.ru>. – Загл. с экрана.
- 7 MapInfoProfessional [Текст]: Руководство пользователя (сокращенное). – New-York: Troy, MarinfoCorporation, 2003. – 528 с.
- 8 Независимая военно-врачебная экспертиза призывников и военнослужащих [Электронный ресурс] / отдел «Учебные пособия. Права пожилых людей». – Электрон.дан. – М., 2013 – Режим доступа: <http://voenexpert.ru> – Загл. с экрана.
- 9 Помощь заключенным [Электронный ресурс]/ отдел «Права осужденных, освобождаемых из мест лишения свободы»// комментарии добровольного помощника-юриста – Электрон.дан. – М., 2006. – Режим доступа: <http://www.ostrog.spring-life.ru>– Загл. с экрана.
- 10 Региональная Общественная Организация "Возрождение жизни" Защиты Прав и Реабилитация Бывших Заключенных и ВИЧ инфицированных [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Новосибирск, 2013 – Режим доступа: <http://vozrozhdenie-zhizni.ru> – Загл. с экрана.
- 11 Роженцов, Г.Ю. Создание картографических web-сервисов для публикации результатов научных исследований [Текст] / Г.Ю. Роженцов. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2012. – 4 с.
- 12 Симонов, А. В. Интерактивный картографический сервис на образовательных интернет-порталах [Текст] / А.В. Симонов. – М.: СЦНИТ, 2010. – 26 с.
- 13 Федькушова, Ю. Права детей [Электронный ресурс]/ Ю. Федькушова. – М., 2008 – Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru> – Загл. с экрана.
- 14 OSGeo-Live [Электронный ресурс] / отдел «GeoServer». – Электрон.дан. – М., 2013 – Режим доступа: <http://live.osgeo.org/> – Загл. с экрана.
- 15 Wikipedia[Электронный ресурс].– Электрон.дан. – М., 2013. – Режим доступа: www.wikipedia.org/ – Загл. с экрана.

ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ БАЗОВЫХ НАБОРОВ ДАННЫХ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ

*Э. Л. Бондаренко, Я. В. Смирнов.
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,
город Киев, Украина (edw@univ.kiev.ua)*

APPROACH TO FORMING THE UNDERLYING DATA SET FOR THE GEOINFORMATION MAPPING LAND RESOURCES OF CHERNIVTSI REGION

*E. L. Bondarenko, Ya. V. Smirnov.
Kiev Taras Shevchenko National University,
Kiev, Ukraine (edw@univ.kiev.ua)*

Abstract. The article discloses an approach to forming the underlying data set for the geoinformation mapping land resources of Chernivtsi region. For this purpose the authors of the present work analyzed the existing information sources of spatial data, made conclusion on their appropriate provision level and highlighted the main and secondary sources. The current article also provides a substantiation of the basic elements of the underlying data set regional spatial data infrastructure (SDI), which include: coordinate system, administrative boundaries, populated places, transport network, topography, hydrography, land cover, land use, geographical names. For each element of core data set SDI is identified potential sources for data support as well as the main methods of data processing.

Земельные ресурсы во все времена играли значительную роль в жизни и хозяйственной деятельности населения, выступая основным средством производственной деятельности в сельском и лесном хозяйстве, пространственным базисом для других видов производства, обеспечивая территорией проживания и обслуживания населения.

Вопросы исследования земельных ресурсов, в том числе и с целью картографирования, приобретают важнейшее значение в условиях становления и развития рыночных отношений в хозяйственном комплексе страны в целом и при выявлении территориальных различий в показателях землепользования в пределах административно-территориальных единиц. К таким образованиям относится и Черновицкая область

Украины, на территории которой наблюдается неоднородный характер распространения природных и созданных в результате человеческой деятельности свойств земель. Это, в свою очередь, определяет информационное обеспечение, которое должно содержать как геометрические (графические) элементы, так и значительное количество атрибутивных (качественных и количественных) характеристик, которые позволят провести различные виды геоинформационного анализа с целью выявления особенностей пространственного распределения земельных ресурсов и их изменений во времени.

Существование чрезвычайно большого количества источников пространственных данных для геоинформационного картографирования (ГИС-картографирования), различный уровень их содержательного наполнения для конкретных территорий, который варьируется, определяет возможности и результаты картографирования. Поэтому для проведения картографического отображения земельных ресурсов Черновицкой области важным является системный анализ всех информационных источников пространственных данных, в результате которого можно сделать вывод о соответствующем уровне обеспеченности ими, выделить главные и второстепенные источники пространственных данных и на их основе сформировать соответствующие наборы данных, необходимые для картографирования. Такие наборы на современном этапе развития географической картографии и геоинформатики формируют новый класс геоинформационных ресурсов, который называется инфраструктурами пространственных данных (ИПД) [3, 7, 8, 12 и др.].

Вопросами формирования наборов данных в структуре ИПД, в том числе и с целью информационного обеспечения ГИС-картографирования занимается ряд отечественных и зарубежных ученых. В частности, в фундаментальном труде И. Массера [26] рассмотрены общие принципы формирования инфраструктуры пространственных данных в целом и по отдельным элементам (базовым наборам). В работе С. Штейнберга и А. Хантера [27] авторами подробно охарактеризованы методические аспекты формирования базовых наборов пространственных данных с привлечением средств программного обеспечения с открытым кодом. Исследование особенностей ИПД проводят также участники Ассоциации глобальной инфраструктуры пространственных данных (в англоязычной редакции в виде аббревиатуры GSDIA) с целью обеспечения международного сотрудничества по вопросам создания национальных инфраструктур пространственных данных и их интеграции в единую систему. Среди отечественных (украинских) авторов интересными выглядят прогрессивные исследования создания ИПД Украины, отдельных регионов и соответствующих базовых наборов пространственных данных, представленные в трудах Ю. А. Карпинского, А. А. Лященко, Р. И. Соссы, Э. Л. Бондаренко, А. В. Коренца [3, 7, 8, 18] с рассмотрением теоретико-методологических и методических аспектов их разработки.

Для системного анализа существующих и потенциальных данных, а также их источников, необходимых для картографирования земельных ресурсов Черновицкой области, целесообразно последовательно выполнить ряд задач, а именно:

- исследовать основные мировые стандарты на пространственные данные;
- выделить и охарактеризовать составляющие инфраструктуры пространственных данных, необходимые для картографирования земельных ресурсов;
- определить главные и второстепенные источники пространственных данных;
- предложить модель базовых и профильных наборов данных для использования в геоинформационном картографировании земельных ресурсов указанной области.

Исходя из содержательной характеристики современного геоинформационного картографирования, основным элементом его информационного обеспечения выступает понятие базового набора пространственных данных, которое в нормативных документах [14] трактуется как стандартизированная совокупность общегеографических данных, положенных в основу интеграции и совместного использования в геоинформационных системах пространственных данных различного происхождения. Логично, что на основе совокупности базовых наборов пространственных данных может быть построена инфраструктура пространственных данных определенного территориального уровня. Она определяется как система, включающая организационную структуру, технические и программные средства, базовый и профильные наборы пространственных данных, метаданные, каталоги и базы метаданных, сервисы пространственных данных, а также технические регламенты и стандарты, необходимые для производства, обновления, обработки, хранения, поставки и использования пространственных данных [15].

В связи с тем, что реальные работы по разработке ИПД на национальном уровне в стране является задачей ближайшей перспективы, возникает объективная необходимость разработки научно-практических подходов к созданию базовых наборов данных регионального уровня, которые должны стать информационной основой, в том числе и для земельно-ресурсного картографирования.

В процессе создания указанных наборов пространственных данных целесообразно руководствоваться существующими международными стандартами на пространственные данные, что в дальнейшем позволит осуществлять интеграцию и совместное использование созданных их наборов в рамках национальной ИПД страны. Среди таких стандартов целесообразно обратить внимание на:

- GEOSS (с англ. Global Earth Observation System of Systems; Глобальная система наблюдения за планетой Земля);
- GMES (в переводе с англ. Global Monitoring for Environment and Security; Глобальный мониторинг

окружающей среды и безопасности);

– INSPIRE (с англ. Infrastructure for Spatial Information in the European Community; Европейская инфраструктура пространственных данных);

– UNSDI (в переводе с англ. United Nations Spatial Data Infrastructure; Инфраструктура пространственной информации ООН).

Разработка ИПД Украины должна быть ориентирована на гармонизацию с Европейской ИПД INSPIRE, что подтверждено авторами и в работе [12].

Европейская ИПД (INSPIRE) – это директива Европейского Союза (ЕС), которая направлена на разработку инфраструктуры пространственных данных Европы с целью облегчения доступа к пространственной информации и обеспечения ее интероперабельности для нужд поддержки устойчивого развития [25]. Директива INSPIRE введена в действие 15 мая 2007 года и используется в 27 странах ЕС. По структуре она разделена на три раздела, которые в целом содержат 34 составляющие ИПД.

В контексте картографирования земельных ресурсов из всех составляющих элементов директивы INSPIRE наибольшее значение имеют следующие: система координат; географические названия; административные границы и границы; населенные пункты; транспортная сеть; гидрография; рельеф; земельный покров; землепользование. Для каждой из названных составляющих сформулировано определение, описание, общую цель и конкретные примеры использования, обязательные элементы таблиц атрибутов и метаданных, взаимосвязи и перекрытия с другими составляющими и перечень нормативных документов, где содержится расширенное описание тематической составляющей [24]. Благодаря такой детальной характеристике каждого элемента ИПД значительно упрощается процесс формирования базовых наборов пространственных данных, которые будут использоваться в процессе ГИС-картографирования земельных ресурсов. В частности, отпадает необходимость в разработке собственных структур реляционных таблиц атрибутов и метаданных для каждого базового набора.

Отдельно в директиве INSPIRE описываются возможные источники информации, которые могут быть использованы в процессе формирования базовых наборов пространственных данных для каждой из составляющих. К большому сожалению, подавляющее большинство этих источников содержит информацию исключительно для территории ЕС, что, разумеется, делает невозможным их использование в целях формирования базовых наборов пространственных данных для территории Украины. Поэтому, в рамках обоснования перечня элементов базовых наборов пространственных данных, целесообразно отдельно рассмотреть источники информации, необходимые для их формирования.

В качестве источников информации для создания базовых наборов пространственных данных, согласно [15] могут использоваться: “продукция, материалы и данные, получаемые в результате геодезических, топографических, картографических, гидрографических, геологических, земельно-кадастровых, аэро- и космических съемочных работ; продукция, материалы и данные общегеографических и специальных географических исследований, продукция, материалы и данные государственных кадастров и реестров; градостроительная документация и документация по землеустройству, материалы государственной статистики; классификаторы и справочники пространственных объектов”.

Анализируя указанный перечень, можно прийти к выводу, что он в общих чертах подобен перечню источников для создания любых картографических произведений [1], но в контексте создания базовых наборов данных для картографирования земельных ресурсов каждый из приведенных источников имеет различное значение и область применения.

Важным элементом базовых наборов данных для обеспечения геоинформационного картографирования земельных ресурсов выступает система координат. Другие элементы математической основы, которые характерны для традиционных картографических произведений (например, сетка координат, масштаб, номенклатура, рамка, компоновка) директивой INSPIRE не описываются. Это объясняется общей сущностью базовых наборов пространственных данных, которые только в совокупности могут формировать полноценные картографические произведения со всеми элементами математической основы.

Согласно определению, представленному в директиве INSPIRE: “Система координат базового набора пространственных данных – это совокупность для позиционирования пространственных данных с помощью прямоугольных (X, Y, Z) или географических координат (долгота, широта), которые определяются в соответствии с установленными геодезическими датами (горизонтальной и вертикальной)” [25]. В INSPIRE не декларируется обязательность использования четко определенной системы координат при создании базовых наборов пространственных данных. Это, в свою очередь, позволяет выбирать систему координат, которая в наибольшей степени отвечает основным задачам, для которых создаются наборы данных.

В тексте проекта Закона Украины [5] указано, что: “пространственные данные национальной ИПД создаются, обновляются, обрабатываются, хранятся и поставляются в системах координат, установленных Кабинетом Министров Украины”. Сейчас в Украине, согласно постановлению Кабинета Министров от 22 сентября 2004 года, № 1259 [5] установлена единая национальная (референсная) система координат УСК-2000. Она создана путем фиксации системы ITRS (с англ. International Terrestrial Reference System, Международная земная система координат) по параметрам масштаба, фиксированного смещения начала системы координат и ориентирования системы на эпоху 2005 года. В качестве поверхности отсчета в УСК-2000 закреплено референц-эллипсоид Ф. Н. Красовского [19].

К сожалению, параметры УСК-2000 из ряда организационно-правовых причин относятся к информации служебного пользования и соответственно не были включены в каталоги систем координат подавляющего большинства современных ГИС (как программных продуктов) [11]. Такая особенность этой системы координат делает ее не лучшим выбором для формирования в ней базовых наборов пространственных данных. Поэтому выбор системы координат проводился между системой координат Гаусса-Крюгера (СК-42) и UTM (англ. Universal Transverse Mercator; универсальная поперечная проекция Г. Меркатора), в которых доступно большинство пространственных данных для территории Черновицкой области. Эти системы координат построены в одноименных многогранных проекциях, доступных для использования в современных ГИС, которые обеспечат достаточный уровень точности для выполнения разнообразных картометрических операций.

Система координат Гаусса-Крюгера (СК-42) была принята 4 июня 1942 года совместным решением Главного управления геодезии и картографии и Военно-топографического управления Генерального Штаба Министерства Обороны СССР. Геодезической основой утвержден эллипсоид Ф. Н. Красовского. СК-42 построена на основе проекции Гаусса-Крюгера, которая имеет схожие свойства с проекцией Г. Меркатора. Результирующая равноугольная проекция хотя и не сохраняет направления, но все пространственные объекты региона имеют минимальные искажения (вдоль центрального меридиана проекции) [16].

Система координат UTM была разработана инженерами армии США в 1940-х годах, основываясь на референц-эллипсоиде А. Кларка 1866 года. Сейчас геодезической основой UTM является всеобщий земной эллипсоид WGS-84. Эта система имеет аналогичные свойства с системой координат за исключением того, что ее масштабный коэффициент равен 0.9996, а центральным меридианом является меридиан 177° западной долготы. Благодаря использованию указанного масштабного коэффициента реальный масштаб сохраняется не на центральном меридиане, а на определенном расстоянии от него (примерно 180 км), поэтому, в отличие от СК-42 система координат UTM имеет меньшие масштабные искажения в пределах одной шестиградусной зоны [9].

Территория Черновицкой области полностью расположена в 5-й зоне системы координат Гаусса-Крюгера и 35-й зоне UTM. В СК-42 для территории Черновицкой области доступны наборы общегеографических карт масштабов от 1:1 000 000 до 1:100 000, разработанных Генеральным штабом СССР.

В систему координат UTM спроецированы все спутниковые снимки, полученные с помощью спутников семейства Landsat. Учитывая определяющую роль спутниковых снимков в процессе геоинформационного картографирования земельных ресурсов, а также во избежание длительного и ресурсоемкого процесса трансформирования спутниковых снимков было принято решение выбрать в качестве основной системы координат именно UTM (WGS_1984_UTM_Zone_35N; EPSG: 32635). Все пространственные данные построены в СК-42 (например, топографические карты) и других системах координат (например, СК-63 и WGS) трансформировались в UTM.

Географические названия (как элемент базовых наборов данных) могут использоваться для интеграции различных наборов в процессе геоинформационного картографирования земельных ресурсов. В Украине нормативно-правовая деятельность, связанная с географическими названиями регулируется и регламентируется законодательством [6]. Сейчас географические названия чаще формируются в виде электронных каталогов, которые представляют собой базы данных, реляционно связанные с элементами содержания с картографическими данными. Для территории Черновицкой области, к сожалению, пока нет такого электронного каталога, который был представлен в открытом доступе [2]. Это обусловило необходимость самостоятельного формирования перечня географических названий, необходимых для обеспечения картографирования земельных ресурсов. Но, учитывая не первостепенное значение географических названий в выполняемой работе, было принято решение не строить отдельную базу данных, а включить географические названия в виде атрибутов для каждого элемента содержания. В качестве источников информации о географических названиях для территории Черновицкой области использовалась продукция Государственного научно-производственного предприятия “Картография”, а также информация, представленная на официальном веб-портале Верховной Рады Украины [10, 13].

К следующей составляющей базовых наборов данных – административные границы и границы - относятся элементы: линия государственной границы с Румынией и Молдовой, граница Черновицкой области и соседних областей, границы районов и сельских советов. Их необходимость для картографирования определяется не только как элементы географической основы, но и возможностью их совместного использования с данными статистической отчетности, натуральных наблюдений и последующего отображения и сравнения количественного и / или качественного состава отдельных категорий земельных ресурсов для любых административно-территориальных единиц.

Основным источником информации для создания административных границ (как векторных графических объектов) была избрана политико-административная карта Черновицкой области масштаба 1:250 000 издательства “Картография”, являющаяся единственным свободно доступным картографическим изданием, содержащим границы сельских советов [20]. Указанный картографический материал был переведен в растровый формат после сканирования с высоким разрешением с последующим трансформированием в систему координат UTM. На основе использования растровой электронной карты была проведена векторизация границ сельских советов Черновицкой области. По полученным графическим

объектам в таблицы базы данных вносились атрибуты информации о названии и площадь каждого сельского совета (площадь высчитывалась автоматически по координатам точек формирующих границу сельского совета). Полученные значения площадей сельских советов были сравнены с площадями, заданными в форме статистической отчетности “6-зем”. В результате такого сравнения было выявлено существенное различие в площадях, а для некоторых сельских советов такие различия превышали 200 га (например, Грушевецкий, Долишнешепитский, Киселицкий, Ленковецкий сельские советы). Эти различия обусловлены высоким уровнем генерализации карты масштаба 1:250 000 и невозможностью проведения сравнительного анализа за качественного состава отдельных категорий земельных ресурсов на основе данных статистической отчетности и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

С целью уточнения границ сельских советов в Государственном предприятии Черновицкий научно-исследовательский и проектный институт землеустройства получено векторный “слой” с границами кадастровых зон области. Этот “слой”, в соответствии с директивой INSPIRE, можно отнести к составляющей “кадастровые единицы”. Хотя он только частично отвечает требованиям, установленным директивой для этой составляющей, так как в нем имеются только границы кадастровых кварталов без какой-либо другой атрибутивной информации.

Векторный “слой” с границами кадастровых кварталов был трансформирован в систему координат UTM. После этого отдельные кадастровые кварталы объединялись между собой в кадастровые зоны, из которых в свою очередь формировались контуры сельских советов. Далее, для каждого сельского совета с помощью пространственного запроса с предварительно созданного “слоя” с границами сельских советов, копировались данные о его названии, а также высчитывалась площадь. Полученные значения площадей для подавляющего большинства сельских советов отличались от площадей представленных в форме “6-зем” не более чем на 1–2 га, что является вполне допустимым для выполнения дальнейшего геоинформационного анализа.

Из созданного полигонального “слоя” сельских советов путем объединения отдельных сельских советов получено полигональный “слой” с границами районов, а также линейный “слой” с границей Черновицкой области (с этого же “слоя” было выделено линию государственной границы Украины с Румынией и Молдовой). С целью проверки точности построения вновь созданных “слоев” они были наложены на аэрофотоснимок территории Черновицкой области, который доступен через сервис Публичной кадастровой карты Украины. В результате проверки выявлено, что “слой” с границами сельских советов сформирован путем объединения кадастровых кварталов существенно точнее “слоя”, полученного в результате векторизации растровой электронной карты масштаба 1:250 000.

Согласно директиве INSPIRE к элементу “населенные пункты” должна входить информация о расположении всех зданий и сооружений. Но, учитывая, что в системе классификации земельных ресурсов CORINE есть ряд категорий, предназначенных для застроенных территорий, принято решение не дублировать информацию и добавить в “слой” “населенные пункты” только центры всех поселений. Его основная роль в процессе геоинформационного картографирования земельных ресурсов заключается в облегчении процесса дешифрирования спутниковых снимков и визуального восприятия полученных картографических моделей.

Главным источником информации о расположении населенных пунктов использовалась политико-административная карта Черновицкой области масштаба 1:250 000 издательства ГНПП “Картография” [20]. В таблицу атрибутов этого “слоя” вносилась информация об административном статусе каждого населенного пункта (город, поселок городского типа, село), его названии (при необходимости информация уточнялась по данным, представленным на официальном веб-портале Верховной Рады Украины [13]).

Элемент “транспортная сеть” в соответствии с директивой INSPIRE является совокупностью сети автомобильных дорог, железных дорог, воздушных и водных путей со всеми элементами инфраструктуры (в традиционном понимании этого термина) [25]. В системе классификации земельных ресурсов CORINE также существует подобная категория – “железные дороги, прилегающие территории”, но к этой категории могут вноситься только элементы шириной не менее, чем сто метров [23]. Поэтому с целью облегчения процесса дешифрирования спутниковых снимков и увеличения информативности картографических моделей решено построить векторный линейный слой транспортной сети Черновицкой области. В базу данных этого “слоя” внесена информация об автомобильных и железной дорогах области, ввиду того, что все другие виды транспортной сети и элементы ее инфраструктуры не имеют существенного значения в контексте картографирования земельных ресурсов.

Основным источником информации о транспортной сети стали топографические карты масштаба 1:100 000 и политико-административная карта Черновицкой области масштаба 1:250 000. С целью уточнения последних изменений транспортной сети области использовались картографические веб-сервисы: “Яндекс Карты” и “Визиком” [21, 4]. В таблицу атрибутов “слоя” “транспортная сеть” вносилась информация о виде дороги (автомобильная или железная). Для автомобильных дорог отдельно указывался статус (международная, национальная, областного значения, местные).

Элемент “гидрография” по аналогии с предыдущим элементом в контексте ГИС-картографирования земельных ресурсов выполняет роль вспомогательного источника информации в процессе дешифрирования данных ДЗЗ и представления результатов картографирования. Согласно директиве INSPIRE в “слой” “гидрография” вносятся реки, каналы, озера, пруды и моря. Система классификации земельных ресурсов

CORINE также имеет несколько категорий, предназначенных для характеристики водных объектов (реки и каналы, ставки и озера). Поэтому, для избегания дублирования информации, принято решение внести в слой “гидрография” только реки и каналы шириной менее ста метров, отображая их в виде линейных объектов. Реки шириной более ста метров, озера и ставки будут относиться к элементу “земельный покров” и отображаться в соответствии с системой классификации CORINE. В качестве основного источника информации для построения указанного “слоя” использовались топографические карты масштаба 1:100 000, а в таблицу его атрибутов заносилась информация о названиях рек.

К элементу “рельеф” базовых наборов пространственных данных по директиве INSPIRE может входить цифровая модель рельефа (ЦМР), а также цифровая батиметрическая модель. Основная роль этого элемента в ГИС-картографировании земельных ресурсов заключается в облегчении процесса дешифрирования отдельных категорий земельного покрова в горной и предгорной местности. Также наличие ЦМР открывает широкий спектр возможностей геоинформационного анализа земельных ресурсов (анализ крутизны и экспозиции склонов, эрозии и т. д.). Кроме этого данный элемент существенно улучшает визуальную привлекательность результирующих картографических моделей.

Единственным доступным источником информации для самостоятельного создания ЦМР области есть советские топографические карты масштаба 1:100 000. Все другие источники информации или закрыты для использования, или не обеспечивают покрытием всю территорию области. Проанализировав потенциальные затраты времени на векторизацию горизонталей топографических карт масштаба 1:100 000, а также установив, что они были обновлены еще в конце 1970-х годов, сделано вывод о нецелесообразности использования таких карт для построения ЦМР. В связи с этим принято решение привлечь для разработки ЦМР информацию, полученную с помощью дистанционных методов. В частности, в результате автоматизированной обработки стереопар снимков, полученных спутником Terra Aster, получено ЦМР ASTER GDEM, которая является свободно доступной в сети Интернет при условии ее использования для решения научных задач. Пространственное разрешение ASTER GDEM составляет 30 м, а высотная точность может варьироваться от 12 до 30 м [22]. Территорию Черновицкой области покрывает семь растров ASTER GDEM. Эти геоизображения было сшиты в единую мозаику и обрезаны за границей области. В результате было получено 16-ти битный растр с разрешением 9871 x 5324 пикселей, который полностью соответствует требованиям, предъявляемым директивой INSPIRE к этому элементу базового набора пространственных данных.

Последними элементами базовых наборов региональной ИПД является “земельный покров” и “землепользование”. Согласно директиве INSPIRE к этим составляющим входит информация о ресурсах, полученная по результатам дешифрирования данных ДЗЗ и уточненная по результатам полевых съемок и статистическим данным. Классификация земельных ресурсов в этих составляющих выполняется согласно стандартизированным системам (например, CORINE или LUCAS) [17]. Данные, составляющие чрезвычайно важными элементами ИПД, поскольку на их основе возможно как анализировать современное состояние земельных ресурсов, так и выполнять прогнозирование их изменений во времени. Для территории Черновицкой области указанные элементы отсутствуют.

Таким образом, исходя из понятия ИПД, выделены основные элементы базовых наборов данных, необходимых для геоинформационного картографирования земельных ресурсов. К ним отнесены: система координат, географические названия, административные границы, населенные пункты, транспортная сеть, гидрография, рельеф, земельный покров, землепользование. Для каждой из приведенных составляющих были определены возможные источники их получения, а также основные приемы их обработки. В частности обосновано, что для геоинформационного картографирования земельных ресурсов Черновицкой области в современных условиях целесообразно использовать систему координат UTM (зона 35). В качестве источника информации об административных границах целесообразно применять данные государственного земельного кадастра. Информацию о географических названиях, населенных пунктах, транспортной сети и гидрографии можно получать на основе созданных общегеографических карт. Авторами также определена необходимость дальнейшего формирования на базе данных ДЗЗ и статистической информации составляющих ИПД, содержащих информацию о земельном покрове и землепользовании.

Список литературы.

1. Берлянт А. М. Картоведение: Учебник для вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова [и др.]; под ред. А. М. Берлянта. – М. : Аспект Пресс, 2003. – 477 с.
2. Белова О. Світовий досвід зі створення електронних газетирів географічних назв / О. Белова // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Вип. 73. – 2010. – С. 92–98.
3. Бондаренко Е. Л. Інваріантні складові інфраструктур просторових даних для різних територіальних рівнів геоінформаційного картографування / Е. Л. Бондаренко, О. В. Коренець // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. – 2010. – Вип. 11. – С. 30–36.
4. Візіком [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.visicom.ua/>.
5. Деякі питання застосування геодезичної системи координат [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1259-2004-%D0%BF>.
6. Закон України “Про географічні назви” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2604-15>.

7. Карпінський Ю. О. Про формування Національної інфраструктури геопросторових даних в Україні / Ю. О. Карпінський, А. А. Ляшенко // Географія в інформаційному суспільстві: зб. наук. праць у 4-х т. – К.: ВГЛ Обрії, 2008. – Т. 1. – С. 72–80.
8. Карпінський Ю. О. Інфраструктура геопросторових даних: принципи та методика формування базового набору геопросторових даних / Ю. О. Карпінський, А. А. Ляшенко // Вісн. Криворізь. техн. ун-ту: зб. наук. праць. – 2004. – Вип.3. – С. 72–77.
9. Картографические проекции [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.alphagis.ee/data/img/ArcGIS_9_Map_Projections.pdf.
10. Картографія, ДНВП [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ukrmap.com.ua/pro-prijetstvo/>.
11. Науково-дослідний інститут геодезії і картографії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dgm.gki.com.ua/faq>.
12. Національна інфраструктура геопросторових даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=1149>.
13. Облікова картка. Чернівецька область [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/z7502/A005?rdat1=01.01.2012&rf7571=38797>.
14. Постанова КМУ від 16 січня 2003 р. № 37 “Про затвердження Державної науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003–2010 роки” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/37-2003-%D0%BF/print1360525627655554>.
15. Проект Закону України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” від 03.12.2009 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?id=&pf3516=5407&skl=7.
16. Система геодезических координат 1942 года (СК-42) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.spbtgik.ru/book/2128.htm>.
17. Смірнов Я. В. Сучасний стан і перспективні напрями картографування земельних ресурсів на основі даних дистанційного зондування Землі / Я. В. Смірнов // Науковий вісник Волинського університету ім. Л. Українки : Географічні науки. – Луцьк : РВВ “Вежа”, Серія: географія. – 2012. – № 9. – С. 52–57.
18. Стан та основні напрями розвитку топографо-геодезичної і картографічної діяльності в Україні / О. Дишлик, Ю. Карпінський, О. Кучер [та ін.]; за заг. ред. Р. І. Сосси. – К.: НДІГК, 2006. – 76 с. [Сер. “Геодезія, картографія та кадастр”].
19. Тарапатов М. М. Державна референсна система координат УСК-2000 та її зв'язок із іншими світовими і європейськими системами координат / М. М. Тарапатов // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – № 7. – 2007. – С. 174–181.
20. Чернівецька область. Політико-адміністративна карта, масштаб 1:250 000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ukrmap.com.ua/catalog/skladani-karti/oblastej-ta-regioniv-ukrajini/chernivetska-oblast-politiko-administrativna-karta-m-b-1250-000/?id=143>.
21. Яндекс карты [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://maps.yandex.ua/?ll=25.928775%2C48.319814&spn=0.135612%2C0.049403&z=14&l=map>.
22. ASTER Global Digital Elevation Model Version 2 – Summary of Validation Results [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/ver2Validation/Summary_GDEM2_validation_report_final.pdf.
23. CORINE Land Cover Legend [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://sia.eionet.europa.eu/CLC2006/CLC_Legeng.pdf.
24. Drafting Team “Data Specifications” Definition of Annex Themes and Scope [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.3_Definition_of_Annex_Themes_and_scope_v3.0.pdf.
25. INSPIRE DIRECTIVE [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>.
26. Masser I. GIS Worlds: Creating Spatial Data Infrastructures / Ian Masser. – ESRI Press : 2005. – 336 p.
27. Steiniger S. Free and open source GIS software for building a spatial data infrastructure / S. Steiniger, A. Hunter // Proceedings of the first Open Source Geospatial Research Symposium. – LNG&C, Springer, Heidelberg, 2009. – P. 247–261.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА: ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ