

ОБ ОПЫТЕ СОЗДАНИЯ ГЕОПОРТАЛА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОСОЮЗА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ

М.А. Макарова (Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург)

В 1998 г. окончила факультет географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета по специальности «магистр географии». С 1997 г. работает в лаборатории географии и картографии растительности Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, в настоящее время — младший научный сотрудник.

В России в настоящее время существует два подхода к представлению пространственных данных: геопорталы на региональном уровне для целей управления территориями [1, 2] и общероссийские порталы для различных отраслей экономики, например, лесного и сельского хозяйств [3, 4]. В перспективе необходим единый геопортал интерактивных тематических карт, которым мог бы воспользоваться любой гражданин для решения задач разного уровня. Важными составляющими такого проекта являются единообразие в представлении данных и комплексный подход, которые помогут преодолеть нескоординированность действий различных организаций, увеличить системность в проводимых работах и уменьшить экономические затраты. Создание геопортала с единообразной классификацией состояния отображаемых единиц земного покрова для всей страны — довольно длительное и трудоемкое, но вполне выполнимое дело. Под земным покровом в данном случае понимается физическое и биологическое покрытие земной поверхности, включая искусственные образования, сельскохозяйственные области, леса, полупустынные области, заболо-

ченные места, переувлажненные земли и водные объекты.

В этом смысле, интересен опыт стран Евросоюза (ЕС), которые в кооперации создали долгосрочный и активно действующий онлайн проект Corine Land Cover (CLC). Ценность этого проекта в создании универсальной единообразной номенклатуры и типологии пространственных единиц на территорию стран Евросоюза и сопредельных государств, а также в актуальности интерактивных тематических карт бесшовного земного покрова. Информация о проекте CLC была представлена еще в 2009 г. на международной конференции по картографированию растительности и ландшафтов северных регионов (Mapping and monitoring of Nordic vegetation and landscapes) [5], однако данные о CLC на русскоязычных сайтах отсутствуют. Расскажем о нем более подробно.

▼ Онлайн проект Corine Land Cover

Corine Land Cover — это картографо-географическая база данных объектов земного покрова европейских стран, сбор информации для которой начался в 1985 г. в рамках Программы по координации информации об окружающей среде —

COoRdinate INformation on the Environment. В настоящее время за проект отвечает Европейское агентство по окружающей среде (European Environment Agency — EEA) [6], в которое, кроме 28 государств ЕС, входят Исландия, Лихтенштейн, Норвегия, Швейцария и Турция, а также 6 стран Западных Балкан.

Одной из основных задач, решаемых в рамках этого проекта, стало создание реестра объектов земного покрова территории европейских стран. Данные о ландшафте и растительности необходимы для экологической политики на межгосударственном, государственном и региональном уровнях. Базу данных можно использовать при управлении территориями, на которых возникают экологические проблемы, такие как эрозия почв, выбросы загрязняющих веществ в воздух, лесные пожары и др. Цель CLC — получение непротиворечивых и сопоставимых данных об объектах земного покрова на территории государств, участвующих в проекте [6]. Ограничений к доступу и использованию этой информации в коммерческих или некоммерческих целях нет при условии ссылки на источник.

В проекте местоположение и состояние единицы земного покрова определялось по ре-

зультатам дешифрирования изображений, полученных с космических аппаратов SPOT-4, SPOT-5, Landsat-5, Landsat-7, IRS-P6 и RapidEye, а для уточнения достоверности интерпретации и отнесения объекта к той или иной категории согласно типологии CLC использовались аэрофотоснимки, топографические карты, карты растительности и ландшафтов, геологические данные, полевые исследования эталонных участков [5]. В итоге, результаты инвентаризации объектов земного покрова на территории отдельных государств были объединены в единую бесшовную карту земного покрова масштаба 1:100 000. Выбор масштаба обусловлен компромиссом между производственными затратами и необходимым уровнем детализации информации об этих объектах. Таким образом, на карте отображались площадные объекты с минимальной площадью 25 га, а линейные — имеющие ширину более 100 м [6].

Искусственно созданные территории и естественные ландшафты разделены на пространственные единицы и иерархически представлены на трех уровнях. Первый уровень соответствует 5 основным категориям объектов земного покрова: искусственные территории,

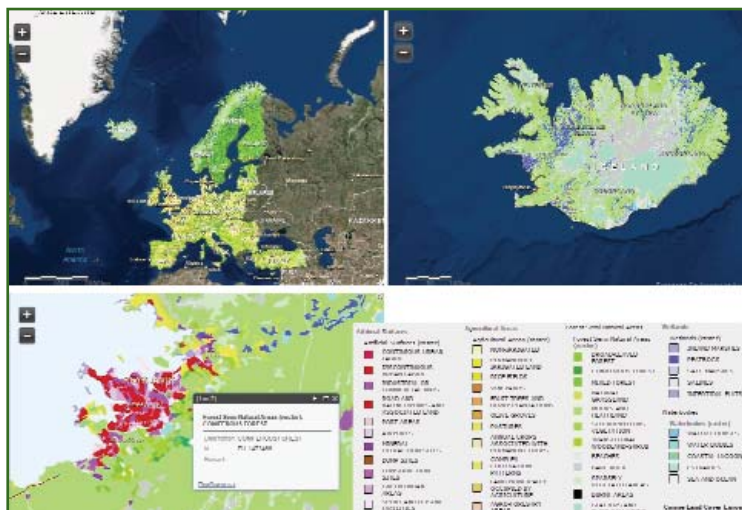


Рис. 1
Фрагменты карты состояния объектов земного покрова в разных масштабах и легенда к ней (2006 г.)

сельскохозяйственные земли, лесные и полуестественные районы, водно-болотные угодья, водные поверхности. Второй и третий уровни включают в себя эти же структуры с более высокой детализацией. Для второго уровня выделяются городские зоны, леса, озера и т. д. Третий уровень состоит из 44 типов отображаемых структур, которые являются цветовой основой карты, данные об этих типах отражены в легенде к карте. Легенда разрабатывалась для целей землепользования. К примеру, на сельскохозяйственных землях выделяются:

участки, рисовые поля, виноградники, оливковые рощи, фруктовые сады, посадки однолетних культур и др. При наведении на контур появляется информация о типе сельскохозяйственных земель. Подразделы легенды отражают единообразие созданной типологии для всего проекта CLC. На рис. 1 показаны фрагменты карты состояния объектов земного покрова, в разных масштабах, созданной в 2006 г. [6]. Если использовать данную типологию для территории России, то ее необходимо изменить и дополнить, так как она не охватывает всех типов

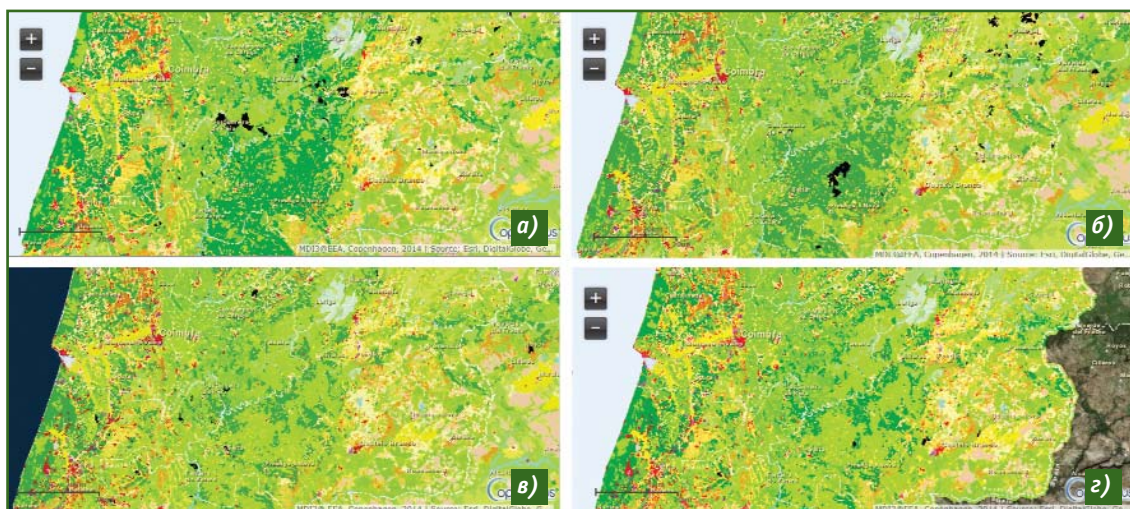


Рис. 2
Фрагменты карт разных лет: 1990 (а), 2000 (б), 2006 (в), 2012 (г)



Рис. 3
Фрагменты карт лесов (а), сельскохозяйственных земель (б), болот и озер (в)

естественного растительного покрова. Например, растительность тундровой зоны здесь отсутствует.

В 1990 г., 2000 г., 2006 г. и 2012 г. были выпущены карты, на которых представлена информация о состоянии и изменении объектов земного покрова на территории государств, участвующих в проекте CLC [7]. Например на рис. 2 видно, что в Португалии за 20 лет сократилась площадь хвойных лесов

(контуры темно-зеленого цвета), но в то же время уменьшилось число лесных пожаров (контуры черного цвета).

▼ Интерактивные тематические карты

С 2000 по 2015 г. Европейским агентством по окружающей среде создана серия интерактивных тематических карт, многие из которых периодически обновляются. Большое число из них посвящено экологическому состоянию водных объектов, очистке воды, загрязненности рек и озер различными химическими элементами и т. д. Часть карт представлена в растровом виде, но наибольший интерес представляют векторные. Все они созданы и создаются для полноценного управления территориями и решения многообразных экологических проблем. На сайте ЕЕА можно найти карты по следующим направлениям: биоразнообразию, сельское хозяйство, рыболовство, изменение климата, загрязнение воздуха, окружающая среда и здоровье населения, экологические сценарии и технологии [6].

На основе карт проекта CLC в 2011–2012 гг. созданы производные онлайн карты: лесов, сельскохозяйственных земель, болот и озер [6]. Легенды к картам полностью совпадают с картами проекта CLC. На рис. 3 по-

казаны фрагменты этих карт, которые наглядно демонстрируют распределение разных типов лесов (хвойные, лиственные, смешанные леса и пр.), сельскохозяйственных земель (виноградники, посадки однолетних культур, фруктовые сады и пр.) и водно-болотных объектов (болота, озера, морские лагуны и пр.) по территории европейских стран.

В 2013 г. ЕЕА выпустило карту особо охраняемых территорий (рис. 4), объединяющую области, выбранные для охраны конкретных объектов окружающей среды и защищенные как законодательными актами отдельных стран ЕС (CDDA), так и европейского сообщества в целом, в рамках программы Natura 2000 [6]. Программа Natura 2000 опирается на два основных документа ЕС: директиву 1979 г. по диким птицам (79/409/ЕЕС) и директиву 1992 г. по сохранению естественных сред обитания и дикой фауны и флоры (92/43/ЕЕС). Согласно этим документам в Европе создается сеть особо охраняемых территорий, чтобы обеспечить выживание наиболее ценных видов флоры и фауны, и сохранить их среду обитания. В рамках программы Natura 2000, власти европейских государств предоставляют данные, с описанием местоположения и экологического состояния особо охраняемых

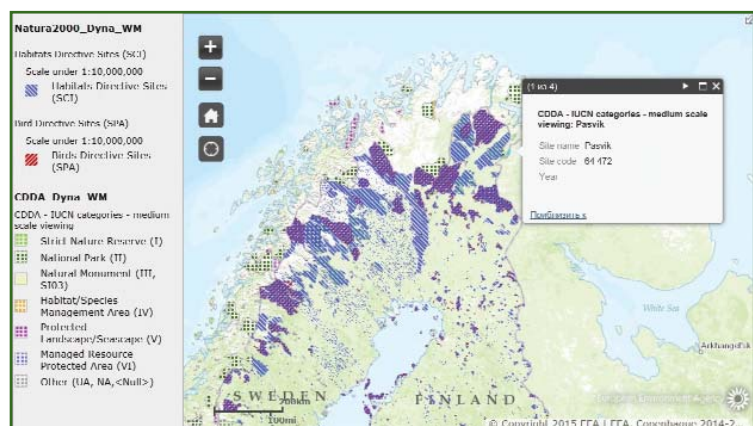


Рис. 4
Фрагмент карты особо охраняемых природных территорий в Европе

территорий по стандартной форме. Европейский тематический центр по биологическому разнообразию, расположенный в Париже, отвечает за проверку этих данных и создание описательной базы данных для ЕС, которая ведется с 1995 г. и ежегодно обновляется ЕЕА.

Карта качества воздуха, созданная в 2012 г., отображает в режиме реального времени данные о содержании в атмосфере озона (O₃), мелких взвешенных частиц (PM₁₀), оксида азота (NO₂) и оксида серы (SO₂), меняющиеся в течение дня. Для каждого показателя в легенде разработана шкала цветов по степени выбросов от низких до очень высоких [6].

В 2015 г. создана карта местоположения станций мониторинга качества воды, информацию о которых предоставляют государства — члены ЕЕА. На станциях ежедневно через равные промежутки времени измеряется водосброс рек (м³/с) и другие гидрологические параметры. Карта позволяет оценить плотность станций мониторинга качества воды [6]. На ней отмечены все станции, о которых сообщалось, начиная с 1992 г., так что есть вероятность, что не все из них в настоящее время активны. Категория станции определяется типом поступающей воды: из рек (включая каналы), озер (в том числе резервуаров), водохранилищ, грунтов, морей и т. п.

В 2015 г. создана **карта результатов очистки городских сточных вод**, которая отражает открытую информацию, предоставленную европейскими государствами в 2013 г., в соответствии с требованиями Директивы ЕС по очистке городских сточных вод UWWTD (Urban Waste Water Treatment Directive) [6]. Она позволяет сравнить уровень очистки сточных вод на территории разных государств. К сожалению, не все европейские страны приняли участие в этом проекте. На рис. 5 показан

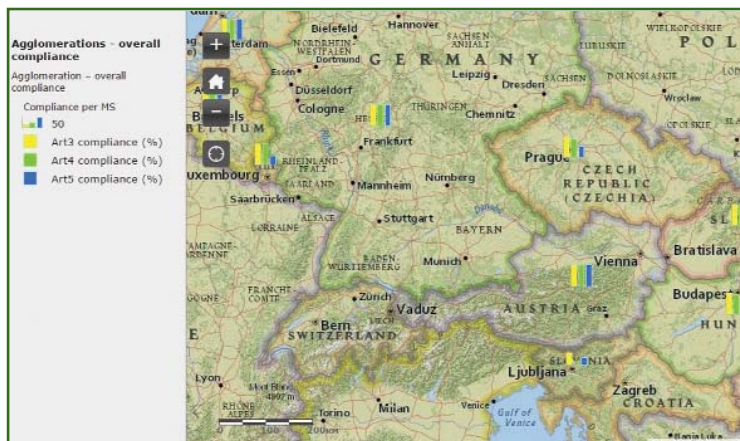


Рис. 5
Фрагмент карты результатов очистки городских сточных вод на уровне государств — членов ЕЕА

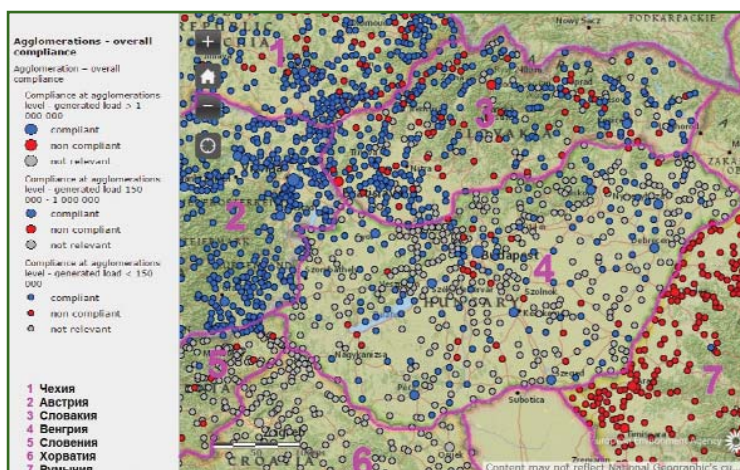


Рис. 6
Фрагмент карты результатов очистки городских сточных вод на уровне отдельных агломераций

слой со сводными диаграммами соответствия требованиям UWWTD на уровне государств — членов ЕЕА для систем сбора воды (колонка желтого цвета), обработки собранных сточных вод (колонка зеленого цвета) и более строгого очищения на уязвимых территориях и дренажах (колонка синего цвета).

При увеличении масштаба карты отображается информация о статусе соблюдения очистки вод на очистных сооружениях на уровне отдельных агломераций в виде скопления точек разного цвета: синий — полное соблюдение; красный — не соблюдение; серый — не актуальные данные (рис. 6). Для наглядности автором статьи бы-

ли обозначены границы стран, предоставивших информацию по очистке сточных вод. Из анализа этого фрагмента карты видно, что городские сточные воды полностью проходят очистку в Австрии и, напротив, не проходят — в Румынии. В Чехии, Словакии, Венгрии переходный период очистки сточных вод. А для Хорватии и Сербии данные не актуальны. Эти данные коррелируют с уровнем экономического развития стран.

В заключение хочется отметить, что в 2014 г. Европейский исследовательский совет (European Research Council) выделил грант в размере 1,4 млн евро на разработку нового краудсорсингового проекта Гео-

Wiki (<http://geo-wiki.org>) [8]. В рамках реализации интерактивного онлайн проекта по изучению земного покрова планеты предполагается помимо специалистов научно-исследовательских и учебных заведений активно привлекать и волонтеров из числа местных жителей. Таким образом, появляется возможность проверки существующей пространственной информации и сбора новой за счет комбинации изображений с высоким разрешением в Google Earth и фотографий местности с геопривязкой, полученных от волонтеров. Эти материалы на этапе дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли помогут частично исключить проведение полевых исследований, что приведет к удешевлению работ.

Геопорталы российских регионов создаются на достаточно высоком уровне. Но необходимо, чтобы они разрабатывались по

единой методике и с единообразной типологией отображаемых объектов, а в дальнейшем встраивались в единую сеть в виде интерактивной карты земного покрова на всю территорию страны. При прокладке автомобильных и железных дорог, газопроводов и нефтепроводов требуется заранее оценить затраты на строительство в труднопроходимых местностях (болота, карстовые районы), избежать нарушения границ особо охраняемых природных территорий и др. Развитие и восстановление агропромышленного комплекса страны, равномерное планирование рубки леса, строительство без ущерба для природы, управление территориями, экологический мониторинг — все это требует знаний о местности. Такой национальный онлайн проект о состоянии объектов земного покрова на территорию России был бы важен и экономически выгоден для государства.

▼ Список литературы

1. Абросимов А., Земчихин А., Нефедьев Л., Кононов В., Щуров А., Головачев Е., Потапова Т. Опыт ИТЦ «СКАНЭКС» в создании геопортальных решений. Построение ИПД Приморского края // Земля из космоса. — 2014. — № 2(18). — С. 9–14.
2. Васюков П.В., Щербина С.В. Инфраструктура пространственных данных регионального уровня в Чувашской Республике // Геопрофи. — 2014. — № 2. — С. 11–15.
3. НП «Прозрачный мир». — www.transparentworld.ru.
4. Кормщикова М.Ю., Кива Р.Е. Федеральная ГИС «Атлас земель сельскохозяйственного назначения» // Геоматика. — 2013. — № 1. — С. 39–47.
5. Норвежский лесной и ландшафтный институт. — www.skogog-landskap.no.
6. Европейское агентство по окружающей среде. — www.eea.europa.eu.
7. <http://land.copernicus.eu>.
8. Мировые события и тенденции в области ДЗЗ // Земля из космоса. — 2014. — № 2(18). — С. 134–136.



КБ Панорама
Геоинформационные технологии

Профессиональная ГИС Карта 2011

Основа для построения информационных систем различного назначения



тел.: (495) 739-0245
факс: (495) 739-0244
panorama@gisinfo.ru
www.gisinfo.ru

ЗАО КБ «Панорама» Россия, 119017,
г. Москва, Пыжевский пер., д. 5, стр. 3