Четвертый этап - непосредственное внедрение ГИС в практику.

На данный момент идет активное освоение возможностей ГИС, рассматривается возможность закупки и установки на сельхозтехнику навигационного оборудования.

В результате использования в качестве базовой ГИС - ГИС «Панорама АГРО» сельскохозяйственное предприятие получает универсальный инструмент для мониторинга земель, техники и персонала с возможностью планирования мероприятий и расчета продуктивности.

На опытной площадке Адыгейского НИИСХ будут отработаны механизмы использования ГИС в сельском хозяйстве, с учетом региональной специфики, составлены рекомендации по внедрению специализированных ГИС в других сельхозпредприятиях Республики Адыгея.

Библиографический список

1. Жарков Ю.В., Козменко Г.Г., Агиров А.Х., Бойко С.М. Природно-хозяйственное районирование территории Республики Адыгея на адаптивно-ландшафтной основе. Рекомендации. - Майкоп: изд-во МГТИ, 2001. - 54с.
2. Темников В.Н., Столпачков А.В., Рухович Д.И. Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // ArcReview. - 2007.- № 1(40). - С. 9-10.
3. Ушаков А.И. Использование геоинформационных технологий в сельском хозяйстве / А.И. Ушаков [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.dataplus.ru/Industries/14_AGRI/Ushakov.htm.

**АТЛАСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА⁴⁰**

В.С. Тикунов, В.М. Яблоков

*Географический факультет Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова
МГУ, Воробьевы горы, Москва 119991, Россия*

ATLAS INFORMATION SYSTEM FOR THE BAIKAL REGION

Vladimir S. Tikunov, Vasily M. Yablokov

*Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University,
Vorob'evi Gori, Moscow 119991 Russia*

Abstract. In this article describes principles of development of Atlas information system for the Baikal region distinguished by population settlement. Set of demographic maps are developed. Variants of application of analytical techniques are shown at spatial modeling. In particular, use special methods at definition of the centers of gravity of the population in region.

Атласные информационные системы (АИС) по функциональным возможностям относятся к высшему классу электронных атласов и применяются в виде систем поддержки принятия решений, разработки сценариев развития территории и др. Они имеют развитые моделирующие функции, могут интегрировать экспертные системы и оформляться как полномасштабные мультимедийные конструкции. АИС позволяют интегрировать разнообразные информационные ресурсы, моделировать, визуализировать и проводить разнообразный анализ, вплоть до разработки сценариев и возможных вариантов развития таких комплексных систем, как “природа–общество–хозяйство” [Ormeling, 1995; Краак, Ормелинг, 2005; Тикунов, Январева, 2002 и др.].

В настоящее время создается атлас развития трансграничного Байкальского макрорегиона [Батуев и др., 2012], причем одним из результатов наряду с бумажной его версией может стать разработка АИС. Кроме того, материалы данного атласа могут составить одну из ветвей более широкого региона Центральной Азии. В этом случае АИС может быть оформлена как гипермедийная информационная конструкция. Важной особенностью гипермедийности является возможность перехода, взаимоувязанных содержательно и тематически, от картографических произведений мелкого масштаба к более крупномасштабным и наоборот. Тем самым будет создана универсальная масштабируемая информационно-управленческая система, позволяющая реализовать режим ситуационной осведомленности и способная использоваться для решения задач государственного, специального и иного характера. Конструктивно блоки системы совпадают с АИС “Устойчивое развитие России” [Тикунов, 2002] и эти системы можно рассматривать как взаимодополняющие.

⁴⁰ Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 11-05-92004 и 12-06-00310).

Детальное рассмотрение блоков АИС дано в работах [Тикунов, 2004а,б], что избавляет нас от необходимости характеризовать их в данной статье. Укажем лишь на то, что в качестве основных блоков выступают база данных, подсистема моделирования, осуществляемого на разных территориальных уровнях, визуализации и экспертной оценки. В данной статье будет рассмотрен только модуль «Расселение населения».

Наиболее простой уровень использования системы это создание серии аналитических карт на основе базы данных «Система расселения Байкальского региона». К ним относятся следующие карты: «Плотность населения», «Плотность сельского населения», «Динамика численности населения за 2000 – 2010 гг.», «Динамика численности сельского населения за 2000 – 2010 гг.», «Плотность сети сельских поселений», «Плотность сети городских поселений», «Заселенность», «Урбанизация», «Городские и сельские поселения», «Численность населения», «Численность городского населения».

Причем наряду с традиционными способами картографирования расселения населения были опробованы и нетрадиционные подходы. Так в качестве традиционной модели использовалась, так называемая дазиметрическая методика, известная со времен создания карты России В.П. Семёновым-Тян-Шанским в 1923 г., на которой впервые были выделены ареалы сельского расселения. Вокруг сельских поселений, которые представлены в базе пространственных данных Байкальского региона в виде точечных объектов были выделены буферные зоны радиусом 5 км. Радиус 5 км связан с возможностью реализации поведенческого принципа пространственной организации общества, т.е. зона часовой доступности вокруг места проживания. Хотя, конечно же, надо помнить и об условности выделения таких зон в виде правильных форм, широкое использование личного автотранспорта и т.д. Другим вариантом уточненного выделения областей сельского расселения могло бы стать привлечение данных дистанционного зондирования, но надежных критериев для данных целей также пока нет. Результатом выделения таких зон стала относительно непрерывная область сельского расселения, которая затем была уточнена в соответствие с географической ситуацией, в частности с гидрографической сетью.

Нетрадиционным примером служит применение сеточной модели. Она представляет собой регулярную сетку, полностью покрывающую дазиметрическую модель. В каждой ячейке отображена плотность населения, помноженная на постоянный коэффициент, равный площади ячейки модели (25 км²). В плане пространственной организации населения карта аналогична изображениям, составленным на основе дазиметрической модели, но гораздо лучше отражает количественные характеристики. Основным недостатком такого представления является плохое перераспределение численности внутри границ административных районов. Интерес представляют возможности, связанные с применением сеточной модели для интеграции демографических, социально-экономических и природно-экологических данных. Так, например, с ее помощью можно подсчитывать численность населения попадающего в зону природного или техногенного бедствия, подсчитать численность населения по ландшафтам, типам почв, земельным угодьям, высотным уровням, зонам доступности к транспортной инфраструктуре и др.

Одним из таких примеров может быть карта «Плотность сельского населения по типам почв» (рис. 1) полученная механическим вычислением плотности населения по почвенным покровам. Ее создание подтвердило тот факт, что размещение населения зависит, в том числе и от плодородия и то, что в главной полосе расселения вдоль Транссиба плотность дифференцирована. На черноземах и серых лесных почвах проживает больше населения, чем на всех горных и др. почвах.

Карта «Плотность населения по ландшафтам» (рис. 2) отражает связь населения с ландшафтами по классификации А.Г. Исаченко, который впервые предложил производить расчет плотности населения по ландшафтам. На основе сеточной модели была вычислена плотность населения по каждому из 16 ландшафтов Байкальского региона. Самая высокая плотность населения в гидроморфных комплексах, представленных речными поймами и дельтами, распространенных почти на всей территории. Больше всего населения проживает в южно-таежных и подтаежных ландшафтах, распространенных в южной части территории, значительная доля населения проживает в степных ландшафтах. Такой выбор обусловлен их благоприятностью для ведения хозяйственной деятельности и для проживания в целом. Также расселение населения дифференцировано по высотным уровням, больше половины всего населения проживает на равнинных ландшафтах, при том, что главная полоса расселения находится в основном на горной территории. В общем, данная ситуация размещения отражает адекватность созданной сеточной модели, т.к. чисто теоретические предположения о том, что население выбирает наиболее благоприятные для жизни участки земной поверхности подтверждается на практике.

Примером комплексной аналитической карты может служить объединение расселения населения с транспортной инфраструктурой. На карте «Население и транспортная инфраструктура» (рис. 3) изображены основные пути сообщения по видам транспорта и зоны 10 км доступности. С помощью сеточной модели была вычислена численность населения, проживающего в этих зонах. 85% населения Байкальского региона живут в зоне 10-км доступности от основных путей сообщения. Так больше всего людей проживает около автомобильных дорог с твердым покрытием, при этом почти 30 % населения региона не имеют к ним доступа. Главная полоса расселения, безусловно, вдоль железных дорог, к ним имеют доступ 70% населения региона, и на них расположены почти все городские поселения.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Рис. 1. Плотность сельского населения по типам почв

Рис. 2. Плотность населения по ландшафтам

Создано также несколько анаморфоз, одна, из которых приведена на рис. 4. На ней четко выделяется главная полоса расселения, хорошо видны 3 «демографических ядра» региона – Иркутск, Улан-Удэ и Чита. Но более интересной для географического анализа оказывается карта потенциала поля расселения (рис.5), методика расчета которого детально изложена в работе [Тикун, 2009]. На ней хорошо видны зоны тяготения населения - это «демографические ядра» - агломерированные территории и все остальные городские поселения, в меньшей степени влияющие на рисунок потенциала. Потенциал поля расселения характеризует населенность территории, относительную доступность и возможность взаимодействия людей, живущих в данной точке, с другими поселениями с учетом расстояния до них. Стоит отметить, что при расчете использовались «воздушные» расстояния, что несколько искажает реальную картину в условиях недоразвитой транспортной сети.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Рис. 3. Население и транспортная инфраструктура

Рис. 4. Анаморфоза численности населения

Рис. 5. Потенциал поля расселения

В качестве перспектив для продолжения данной работы укажем на возможность развития сеточной модели за счет уточнения математического аппарата - использования весовых матриц для расчета перераспределения населения по ячейкам. Стоит отметить, что на данный момент численность исходных статистических данных совпадает на 100% с численностью населения в модели, но перераспределение все равно зависит от границ административно-территориального деления. Во-вторых, целесообразно использование различных природно-экологических и социально-экономических показателей для вычисления на их основе интегральных характеристик с целью оценки и прогнозирования развития региональных систем расселения.

Полученные в данной работе результаты имеют теоретическую и практическую значимость. Они могут быть использованы для дальнейшего совершенствования моделирования регионального расселения. Предложенная система моделей может быть использована для практических целей оценки численности населения и интеграции разнотипных данных, их использование для эффективного управления регионом, а также для глобальных проблем, таких как переход региона к устойчивому развитию.

Библиографический список

1. Батуев А.Р., Бешенцев А.Н., Бычков И.В., Доржготов Д., Коротный Л.М., Плюснин В.М., Птицын А.Б., Слипечук М.В., Тикунов В.С., Тулохонов А.К. Разработка и создание российско-монгольского атласа развития трансграничного Байкальского макрорегиона. - Национальные картографування: стан, проблеми та

- перспективи розвитку. Збірник матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної конференції "Національні атласи у формуванні глобального інформаційного простору" (м. Київ, 13-14 вересня 2012 р.). Вип. 5 Київ, ДНВП "Картографія", 2012, с. 17-19.
2. Краак М.-Я., Ормелінг Ф. Картографія: візуалізація геопросторових даних. Пер. с англ. под ред. В.С. Тикунова. М., Научный мир, 2005. 325 с.
 3. Тикунов А.В. Интегральные показатели пространственных моделей развития стран мира. - М., Книжный дом ЛИБРОКОМ, 2009, 248с.
 4. Тикунов В.С. Атласная информационная система "Устойчивое развитие России" // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 2002. № 5. С. 21–32.
 5. Тикунов В.С. Комплексные цифровые модели территорий для их устойчивого развития // Районирование в современной экономической, социальной и политической географии: потенциал, теория, методы, практика. Под. ред. А.Г. Дружинина, В.Е.Шувалова. Ростов-на-Дону, Изд-во ИнфоСервис, 2004. С.189–192.
 6. Тикунов В.С. Концепция атласной системы // География, общество, окружающая среда. Том VII: Картография, геоинформатика и аэрокосмическое зондирование. М.: Издат. дом Городец, 2004. С. 566 –577.
 7. Тикунов В.С., Январева Л.Ф. Атласные информационные системы - база для принятия комплексных решений по организации территории // Электронная Земля, Электронная Россия, Электронная Москва: методология и технологии. М.: ИПИ РАН, 2002. С. 46–52.
 8. Ormeling F. Atlas Information Systems – 17th Int. Cartogr. Conf. and 10th Gen. Assembly ICA. Barcelona, Sept. 3rd – 9th, 1995. Proceedings. Vol. 2. Barcelona, 1995. p. 2127–2133.