



УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

ТАВРИЧЕСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. В. И. Вернадского

Серия "География"

Том 17(56) № 2

СИМФЕРОПОЛЬ
2004

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА им. В.И.ВЕРНАДСКОГО

Том 17 (56). - № 2 :
Серия «География».

Симферополь, Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2004 г.
Журнал основан в 1918 г.

ISSN 1606-3715

Свидетельство о регистрации – серия КМ № 534
от 23 ноября 1999 года

Редакционная коллегия:

Багров Н. В. – главный редактор
Бержанский В. Н. – заместитель главного редактора
Ена В. Г. – ответственный секретарь

Редакционный совет серии «География»

Географические науки

Боков В. А., доктор географических наук, профессор (редактор серии)
Ломакин П. В., доктор географических наук
Олиферов А. Н., доктор географических наук, профессор
Пистун Н. Д., доктор географических наук, профессор
Позаченюк Е. А., доктор географических наук, профессор
Тарасенко В. С., доктор геолого-минералогических наук, профессор
Топчиев А. Г., доктор географических наук, профессор

Ответственный редактор выпуска

Карпенко С.А., кандидат географических наук

© Таврический национальный университет, 2004 г.

Подписано в печать 21.05.2004 Формат 70x100 ¹/₁₆

15,2 усл. п. л. 16 уч.-изд. л. Тираж 500. Заказ № 372.

Отпечатано в информационно-издательском отделе ТНУ.
пр.Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007

"Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского"

Науковий журнал. Том 17(56). №2. Географія.

Сімферополь, Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського, 2004

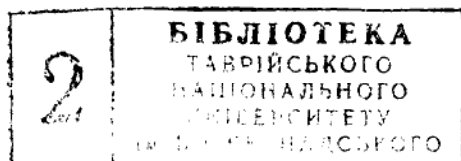
Журнал заснований у 1918 р.

Адреса редакції: пр.Вернадського, 4, м. Сімферополь, 95007

Надруковано у інформаційно-видавничьому відділі

Таврійського національного університету

ім. В. І. Вернадського.



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ГОРОДСКИМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

УДК 911.37:332.64

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКЕ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ ГОРОДОВ УКРАИНЫ

Палеха Ю.Н.

За последние годы существенно расширились возможности применения ГИС-технологий. Среди областей, в которых внедрение ГИС происходит наиболее быстрыми темпами, выделяется денежная оценка земель населенных пунктов. Согласно Закона Украины «Об оценке земель» нормативная денежная оценка проводится в случае определения:

- размера земельного налога,
- размера арендной платы за земельные участки государственной и коммунальной собственности,
- размера госпошлины при обмене, наследовании и дарении земельных участков согласно законодательству,
- потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства,
- а также при разработке показателей и механизмов экономического стимулирования рационального использования и охраны земель [1, с.13].

Вместе с тем, немаловажным направлением проведения нормативной денежной оценки является ее использование в целях управления территориальным планированием городов. Эта функция денежной оценки в недостаточной степени раскрыта как в научных публикациях, так и в нормативно-методических материалах, затрагивающих различные аспекты проведения земельно-оценочных работ.

Недостаточное внимание к функции денежной оценки влияет на городскую территориальную и социально-экономическую политику, приводит к значительным потерям для местного бюджета, что подтверждают исследования, проведенные в институте «Діпромiсто» в процессе выполнения генеральных планов многих городов Украины.

С другой стороны, изучение влияния денежной оценки на территориальное планирование должно основываться на многофакторном пространственном анализе, проведение которого в нынешних условиях невозможно без использования современных геоинформационных систем, электронных карт и градостроительных баз данных.

Таким образом, проблема совершенствования использования денежной оценки городов Украины заключается в изучении всех аспектов ее возможного влияния на городское развитие с активным применением ГИС-технологий. Ввиду

актуальности и малоизученности этой проблемы, данная публикация преследует цель: на основе изучения практического опыта использования ГИС в градостроительных проектах выявить общие закономерности влияния денежной оценки на территориальное развитие населенных пунктов (в первую очередь городов) и предложить принципиальные подходы к совершенствованию методологии денежной оценки.

В процессе решения поставленной в статье задачи, важными целями также является продолжение изучения экономико-географических факторов, влияющих на формирование стоимости городских земель и их денежной оценки, а также освещение наиболее современных технологий, применяемых в градостроительных проектах при создании и актуализации тематических градостроительных карт.

Денежная оценка населенных пунктов Украины проводится, начиная с 1995 года. За истекший период, согласно данным Госкомзема Украины, нормативной оценкой охвачено около 50% всех населенных пунктов, причем, в городах процент выполнения работ значительно выше, чем в поселках и селах.

База данных, созданная автором по материалам работ различных организаций, выполняющих оценочные работы, свидетельствует о том, что в городах с населением более 100 тыс. чел. (46 единиц) оценка практически полностью завершена. Учитывая тот факт, что именно в этих городах сосредоточен на сегодня основной демографический, производственный и рыночный потенциал населенных пунктов нашей страны, представляется целесообразным провести исследование влияния результатов денежной оценки на градостроительное развитие и территориальное планирование населенных пунктов на примере этой группы.

Известно, что средняя (базовая) стоимость земель населенных пунктов формируется под влиянием дифференциальной ренты, включающей географическую и инфраструктурную составляющую [2, с.58; 3, с.125]. Рассматривая географическую рентную составляющую, можно в свою очередь, выделить в ней региональный, зональный и локальный уровни.

Особый интерес в контексте темы статьи вызывает зональный уровень географической рентной составляющей, отображающийся при проведении денежной оценки в экономико-планировочных зонах, на которые разделяется населенный пункт и в значениях зональных коэффициентов $K_{м2}$, отображающих суммарное влияние на потребительские свойства территории зон их транспортно-функционального удобства, экологического состояния, уровня развития инженерной инфраструктуры, социально-градостроительной привлекательности и т.д.

Распределение значений коэффициентов $K_{м2}$ на группы по их величине и объединение экономико-планировочных зон с соответствующими для определенной группы значениями коэффициентов в некие ареалы, позволит осуществить общее стоимостное зонирование территории населенного пункта.

Проблема заключается в обосновании границы разделения массива коэффициентов $K_{м2}$ на отдельные группы. Такая задача может быть решена средствами пространственного анализа на основе использования ГИС ArcINFO 8.2. Объектом анализа служат карты экономико-планировочного зонирования городов с

населением более 100 тыс. чел. (денежная оценка этих городов выполнялась в период с 1995 по 2004 г.г.).

Анализ показал, что предельный разброс коэффициентов $K_{м2}$ находится в диапазоне между 7,0 и 0,15. В литературе [4, с.47-49; 5, с.77-80] уже освещались отдельные примеры анализа зонирования населенных пунктов, преимущественно крупнейших, в результате чего, была прослежена отчетливая тенденция сужения диапазона разброса коэффициентов по мере снижения численности населения города и его административного статуса.

Эти же тенденции были выявлены и в процессе нашего анализа. Если разница между наибольшим и наименьшим значениями $K_{м2}$ в г. Киеве составляет 46,7, то для г. Донецка она равна уже 9,04, а для г. Алчевска (Луганская область, население 118 тыс.чел) – 4,53.

Применение различных моделей разделения массива значений коэффициентов $K_{м2}$ для городов с населением более 100 тыс. чел. средствами ГИС выявило несколько точек разделения этого массива, которые можно считать качественными границами распределения стоимости городских земель. Этими границами можно считать 1,0 и 2,0 для всех без исключения городов, а также 3,0 и 5,0 для наиболее крупных.

Объединение в отдельные ареалы группы экономико-планировочных зон со значениями коэффициентов $K_{м2}$, попадающими в выделенные диапазоны, позволило произвести типизацию этих ареалов применительно к их географическому положению в пределах городов с различной численностью населения и условиям формирования потребительской стоимости городских земель (таблица 1).

Таблица 1

Города с численностью населения, тыс.чел.	Диапазоны крайних значений коэффициентов $K_{м2}$			
	Ядро центра	Центральная зона	Срединная зона	Периферийная зона
Более 2000	5,00-7,00	3,00-4,99	1,00-2,99	Менее 1,00
1000-1999,9	3,50-5,00	2,00-3,49	1,00-1,99	Менее 1,00
500-999,9	3,00-4,50	2,00-2,99	1,00-1,99	Менее 1,00
250-499,9	2,50-3,00	1,50-2,49	1,00-1,49	Менее 1,00
100-249,9	2,00-3,00	1,50-1,99	1,00-1,49	Менее 1,00

Конечно, выделение четырех характерных типов ареалов сосредоточения экономико-планировочных зон (ядро центра, центральная, срединная и периферийная зоны) носит достаточно условный характер. В каждом конкретном случае, могут возникать особенности, не вписывающиеся в приведенную типизацию.

Кроме того, термин «периферийная зона» также не в полной мере отражает ее географическое положение, поскольку экономико-планировочные зоны со значениями $K_{м2}$ меньшими 1,00 располагаются не только на периферии крупных городов, но и в срединной и, даже, в центральной зонах.

В большей степени прослеженная закономерность касается ядер центра (ареал наиболее высокой ценности городских земель), поскольку как количественное, так и пространственное ограничение их распространения в пределах города выражено достаточно хорошо.

На рис.1 показано размещение ядра центра в структуре 4 городов Украины, относящихся к категории наиболее крупных: Харькова, Днепропетровска, Одессы и Николаева.

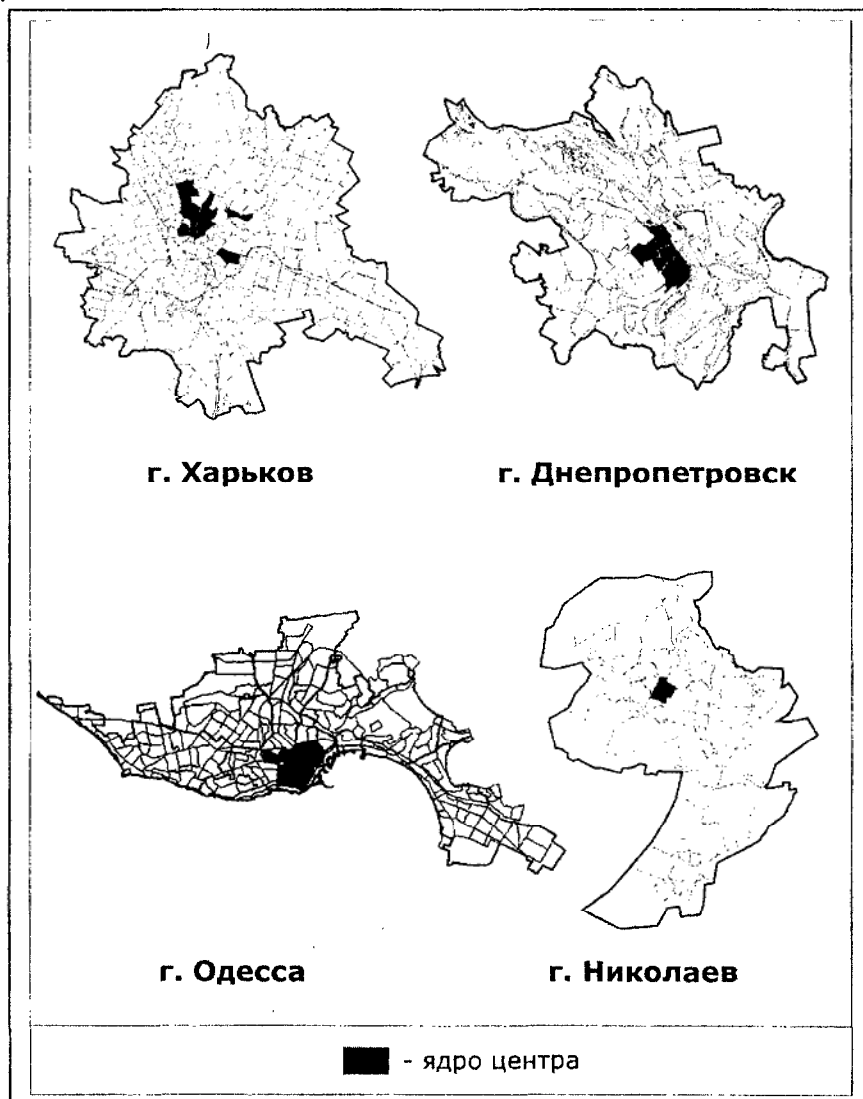


Рис.1 Размещения ядра центра (ареал наиболее высокой ценности городских земель) в структуре некоторых городов Украины

Качественное зонирование городской среды по стоимостным показателям денежной оценки вплотную подводит нас к вопросу использования ее результатов в целях управления городским развитием со стороны муниципальных органов власти.

Сейчас стало очевидным, что разработка долгосрочных документов, определяющих территориальное развитие города на отдаленную перспективу (20-25 лет) должно учитывать ценовое зонирование его территории и инвестиционную привлекательность отдельных участков городской среды.

Только в этом случае удастся в полной мере использовать городские ресурсы и плату за землю как инструмент влияния на городскую политику, а также избежать ошибок в размещении отдельных объектов производственной и непромышленной сферы.

Ценовое зонирование по районам г. Москвы, проведенное в начале 2001 г. [6] выявило зону с максимальным уровнем цен на квартиры (вторичный рынок), в пределах которой цена предложения превышает 950 долл. за 1 кв. м. Географически эта зона включает районы (Тверское, Арбат, Хамовники, Якиманка и Замоскворечье), которые можно с полным основанием отнести к ядру центра Москвы.

Хотя данный анализ произведен по ценам на жилье, да еще и на вторичном рынке, его в достаточно полной мере можно соотнести и со скрытыми ценами на землю (которая, как известно, в Москве запрещена к продаже). Целый ряд городских программ, проводимых в Правительством Москвы, опирается на анализ инвестиционной привлекательности территорий, расположенных как в ядре центра города так и в других зонах, прилегающих к ядру.

Решение этих программ (комплексная реконструкция районов массовой пятиэтажной застройки, вынос за пределы города промышленных предприятий, строительство Третьего транспортного кольца) будет способствовать значительно более высокой эффективности использования городских территорий, их доходности и является хорошим примером связи оценки земли и недвижимости с программами градостроительного развития.

Применение ценового зонирования города на основе материалов денежной оценки его земель в целях оптимизации городского развития было успешно решено проектировщиками института „Діпромiсто” в процессе разработки в 2003 г. генерального плана г. Харькова. В 1999-2001 гг. в Харькове была выполнена денежная оценка земель города, которая полностью опиралась на использование ГИС-технологий от компании ESRI (ArcView3.2, ArcINFO 7).

Одними из первых разработчики денежной оценки применили возможности трехмерного анализа для построения картины стоимости 1 м² территории города с учетом всего комплекса факторов. При разработке генерального плана, эта карта послужила пространственным каркасом развития планировочной структуры города, поскольку выявила территории, имеющие наиболее высокую стоимость, а значит – наиболее интересные в плане перспективного развития.

Главный архитектор проекта генерального плана Харькова В.А.Токарь отмечает, что «в старой схеме разработки генеральных планов отсутствовал блок земельных отношений и его экономической функции – ренты» [7, с.387],

следовательно, перестройка генерального плана должна опираться, прежде всего на выработку предложений по эффективному экономическому использованию городских земель исходя из их рыночной стоимости.

Опыт Харькова в разной степени был использован специалистами „Діпроміста” и при разработке генеральных планов целого ряда городов Украины (Днепропетровск, Одесса, Большая Ялта и т.д.) и находит ныне отражение в подготовке нормативно-правовых документов, касающихся проектирования населенных пунктов, которые разрабатываются институтом по заданию Госстроя Украины.

Вопросы выполнения денежной оценки городов Украины в той же степени, как и разработка их генеральных планов и других видов градостроительной документации тесно связана с использованием наиболее современных технических средств. Внедрение в этот процесс ГИС-технологий предполагает использование электронных карт, а это, в свою очередь, ставит высокие требования к их точности и актуализации.

За последние годы, в связи с физическим и моральным старением картографической основы масштаба 1:2000-1:10000, являющейся базовой для разработки новых генеральных планов, встал вопрос применения космических снимков высокой разрешающей способности (до 0,6 м) в целях обновления электронных карт, созданных традиционным способом.

В институте „Діпромісто” в 2002-2003 гг. были использованы космические снимки американских спутников IKONOS и Quick Bird при разработке градостроительных проектов по гг. Алушта, Ирпень, Белгород-Днестровский, пгт Козин. Во всех случаях были достигнуты положительные результаты, приведшие к тому, что сроки проектирования сократились в несколько раз, были выявлены селитебные и производственные объекты, построенные в городах за последние 10-20 лет, уточнены границы большинства объектов.

На рисунке 2 показаны космический снимок г. Белгород-Днестровский (IKONOS, лето 2002 г.) и актуализированная электронная карта этого же города, выполненная на основе оцифровки бумажных топографических планшетов масштаба 1:5000.

Применение спутниковой съемки (как, впрочем, и аэрофотосъемки) раскрывает перед градостроителями огромные перспективы, которые, однако, могут остаться закрытыми в случае не решения ряда технических вопросов, в первую очередь, увязки ортофотопланов с уже созданными электронными картами и с бумажными носителями в единой системе координат.

Изучение вопросов применения ГИС-технологий в денежной оценке городов Украины и их территориальном планировании выявило значительную актуальность этой проблемы. Знаменательным является тот факт, что ГИС становятся не только средством подготовки тематических карт, а в первую очередь, инструментом пространственного анализа градостроительной ситуации для проектировщиков, частью научно-прикладного процесса, включающего денежную (стоимостную) оценку городской территории, выявление инвестиционно-привлекательных территорий, определение наиболее эффективного их использования посредством



*Рис.2 Город Белгород-Днестровский Одесской области.
Сателлитный снимок IKONOS (вверху) и актуализированная электронная карта
опорного плана города (внизу)*

изменения функции и, в конечном итоге, выработку предложений по оптимизации планировочной структуры города.

При этом, применение ГИС в комплексе с электронным цифровым картографированием, предполагает использование широкого арсенала новейших технических средств: космических и аэрофотоснимков, технологий их обработки и увязки с электронными картами, трехмерного анализа и пространственного моделирования.

Литература

1. Закон України „Про оцінку земель від 11 грудня 2003 року, №1378-ІУ.
2. Палеха Ю.Н. Географические особенности формирования региональной земельной ренты в городах Украины //Ученые записки Таврического национального университета им. В.В.Вернадского. География. 2002. 15(54) . С.57-62.
3. Палеха Ю.Н. Особенности использования ГИС-технологий в оценке территорий населенных пунктов Украины //Ученые записки Таврического национального университета им. В.В.Вернадского. География. 2003. 16(55) . С.125-132.
4. Палеха Ю.М. Суспільно-географічні закономірності зонування території населених пунктів України для грошової оцінки їх земель // Український географічний журнал. 2002. №3. С.45-49.
5. Драпіковський О.І., Іванова І.Б. Особливості ціноутворення на первинному ринку міських земель //Власність в Україні.2001.1(2). С.61-83.
6. Махрова А.Г., Ноздрин Н.Н. Дифференциация на рынке жилья в Москве как проявление социального расслоения населения // Вестник Московского университета. Сер.5. География. 2002. №3. С.44-50.
7. Токарь В.А. Принцип разработки генеральных планов городов в новых социально-экономических условиях // Коммунальное хозяйство городов. Вып.36.. 2002. С.385-388.

Статья поступила в редакцию 12 мая 2004 г.

УДК 911.37:332.64

**СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО АТЛАСУ МІСТА КИЄВА
З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ESRI**

Зорін С.В., Картавцев О.М., Ковнацький П.С., Михайловська М.В.

Розробка якісного інформаційного забезпечення для прийняття рішень у галузі екологічного управління була та залишається наріжним питанням реалізації програм екологічної політики.

Інформаційне забезпечення екологічного управління на рівні міста має свої певні особливості:

- складність і специфічність функціональних задач екологічного управління (екологічної експертизи, нормування, контролю і т.д.), які повинні вирішуватися по кожному об'єкту техногенного екологічного ризику, що розташовані на його території;
- вирішення задач екологічного управління на рівні всього міста (екологічного моніторингу, розробки і реалізації екологічних програм, інформування громадськості і т. ін.), які відносяться до регіональних;
- доступність отриманої інформації для цивільних громадян та посадових осіб, для правильного прийняття рішень в умовах непередбачених ситуацій.

Програмні продукти ESRI дозволяють вирішити ці та інші задачі за допомогою реалізації можливостей потужних високопродуктивних систем (навіть для слабо підготовлених кінцевих користувачів, за доступною ціною, на РС платформах). Це дозволяє розвивати систему по вертикалі - для вирішення задач різного рівня адміністративного управління: підприємство-район-місто-країна. ArcGIS - програмне забезпечення, призначене для побудови баз даних та різнопланової оцінки, яке набуло широкого використання.

Проекти по створенню та веденню екологічних геоінформаційних систем, що виконувалися протягом декількох останніх років підприємством «ЕКОМЕДСЕРВІС», були направлені на вирішення питань у галузі охорони атмосферного повітря, водних та біоресурсів, поводження з відходами, екологічного моніторингу та ін.

Набутий підприємством «Екомедсервіс» досвід по створенню еколого-географічної бази даних «ЕкоГІС Київ» став основою для створення «Екологічного атласу м. Києва». До його складу ввійшли параметри кількісних і якісних характеристик об'єктів довкілля а також фактори, що впливають на них (скиди, викиди, тощо). Атлас створено за допомогою програмного забезпечення компанії ESRI ArcViewGIS v.3x. В процесі створення банк даних поступово доповнювався даними з різних джерел.

При створенні атласу передусім використовувались матеріали надані Центральною геофізичною обсерваторією Мінікоресурсів України, комісією з

екологічної політики Київради, управлінням охорони навколишнього природного середовища КМДА, "Екомедсервісу", Інститутами зоології та ботаніки, Державним управлінням екології та природних ресурсів м. Києва Мінекоресурсів, головним управлінням охорони здоров'я та дані ще понад 10 організацій та підприємств.



Рис.1. Знімок Києва з космосу

"Екологічний атлас Києва" - приклад відповідного екологічного довідника для управління містом. Екологічний атлас складається з таких розділів: геологічні умови та рельєф, кліматичні умови, гідрологічні умови, поверхневі води та водні ресурси, земельні ресурси, тваринний світ, населення міста, промисловість та її вплив на довкілля, транспортний комплекс та його вплив на довкілля.

водопостачання та водовідведення, мережа спостереження за станом довкілля, стан атмосферного повітря, стан поверхневих вод, забруднення ґрунтів важкими металами, радіоактивне забруднення, промислові та побутові відходи, охорона здоров'я, природно-заповідний фонд, створення системи моніторингу міста, охорона навколишнього середовища. Всі розділи проілюстровано відповідними картами (20 одиниць), таблицями, графіками та фотографіями.

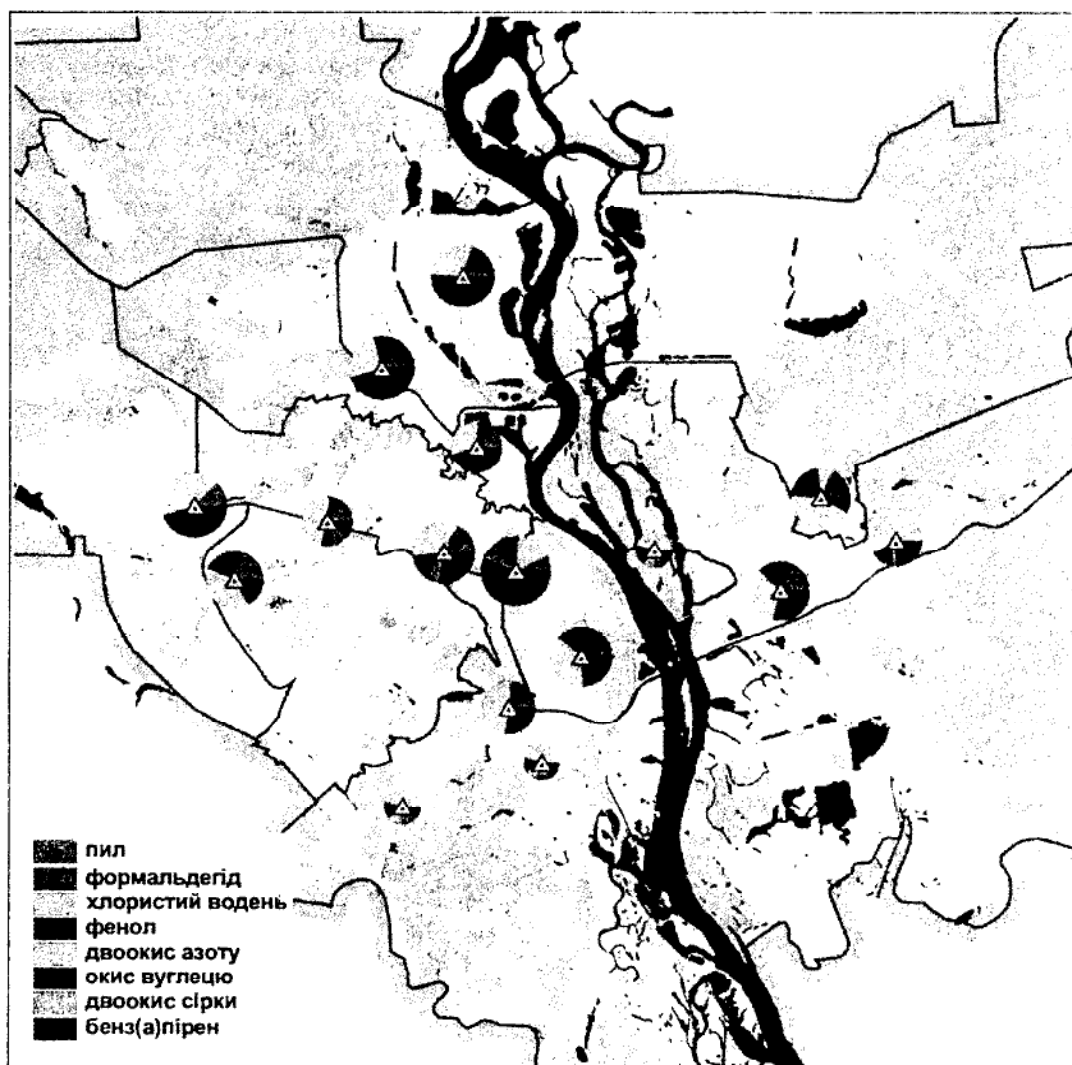


Рис.2. Стан атмосферного повітря

Атлас має складну структуру, яка націлена на висвітлення екологічних, економічних, демографічних та господарських особливостей Києва, з'ясування закономірностей розвитку міста та змін навколишнього природного середовища.

У процесі створення атласу пройшла апробацію комп'ютерна технологія укладання та видання карт із залученням широкого спектра можливостей ГІС, що дало змогу підвищити продуктивність графічних робіт і уникнути повторень (дублювання елементів на укладацькому та видавничому етапах); підвищити якість графіки при внесенні змін та виправлень; уникнути робіт, які пов'язані з фотографічними і копіювальними матеріаломісткими процесами; спростити виробничий процес, який у традиційній технології пов'язаний з передачею матеріалів від одного виробничого підрозділу до іншого і необхідністю відслідковування термінів виконання робіт.

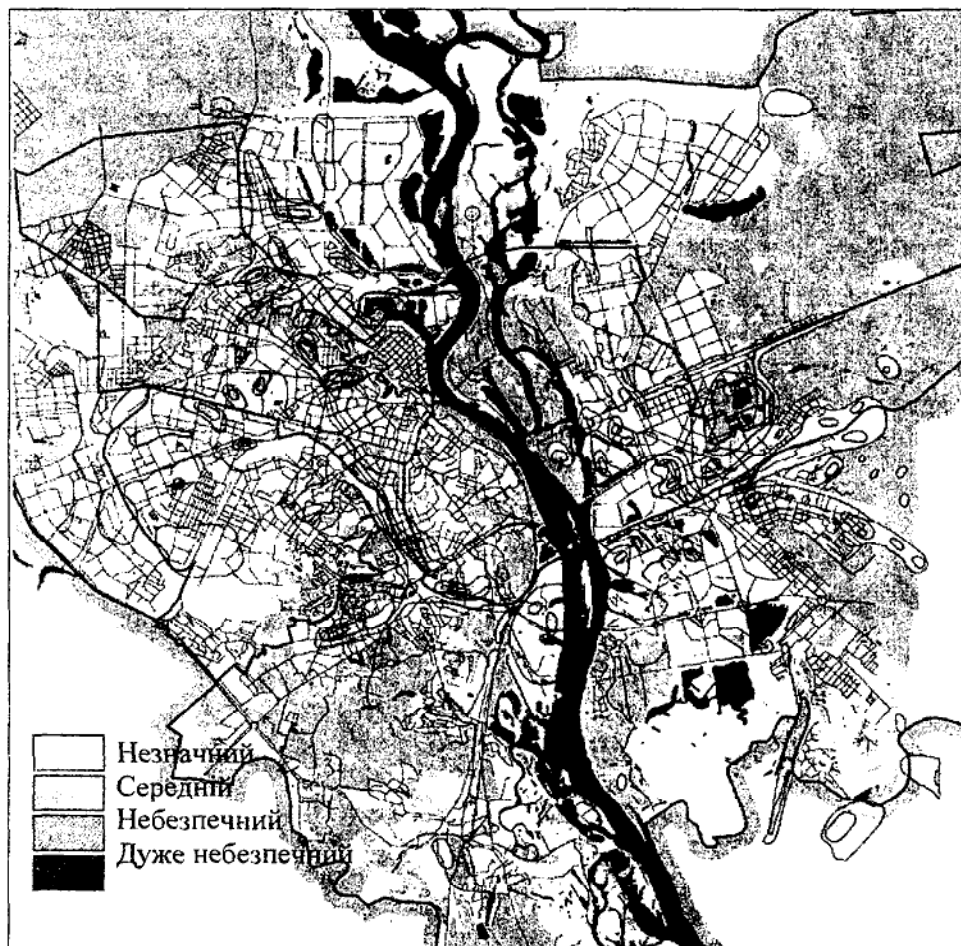


Рис.3. Сумарне забруднення ґрунтів важкими металами

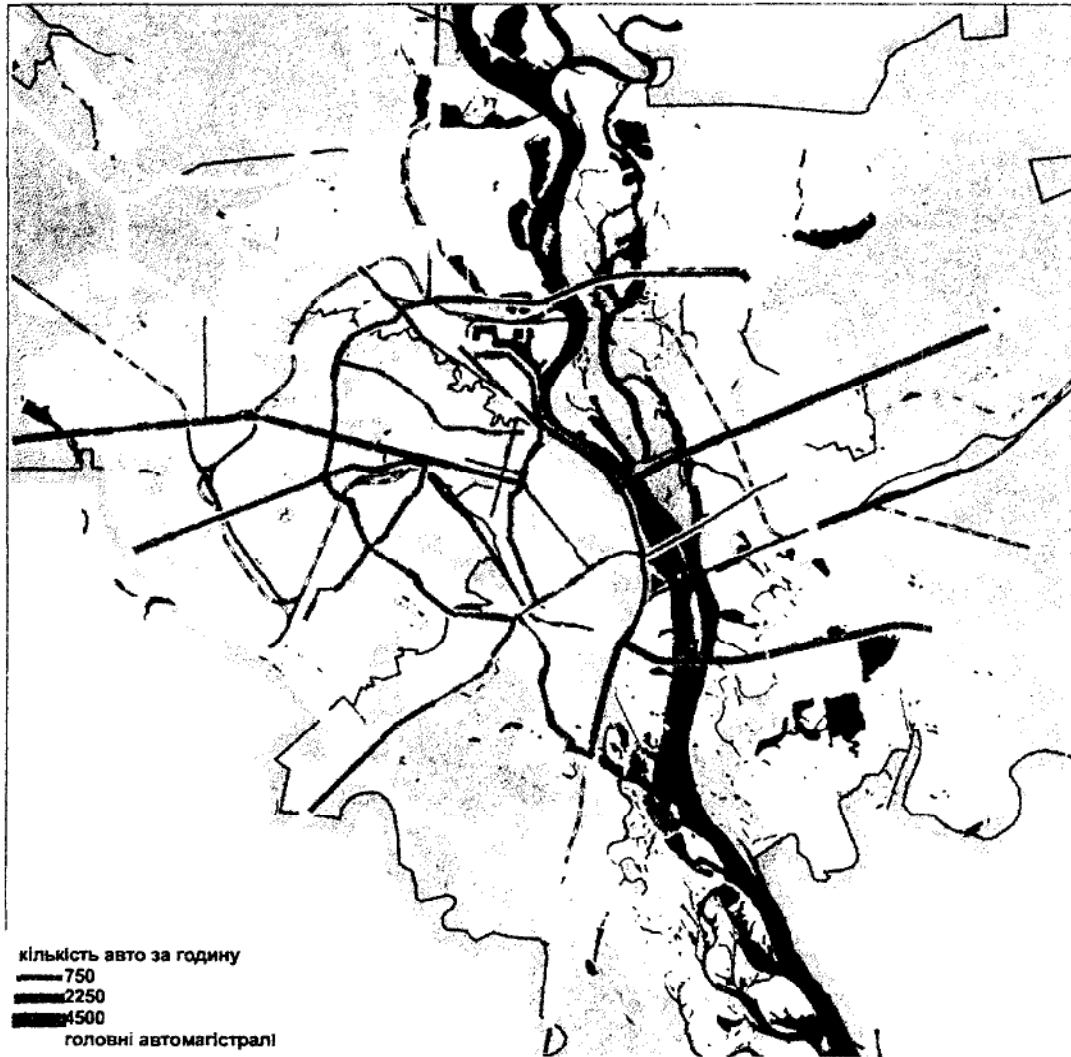


Рис.4. Завантаженість транспортних магістралей міста

Всі композиції електронних карт створювались засобами ArcView. Умовні позначення розроблялись на основі існуючих системних засобів і, по можливості, з урахуванням усталених традицій тематичної картографії. Створені в ArcViewGIS v.3x компоновки (layouts) були експортовані у графічні файли для подальшого макетування атласу у видавництві.

Вся інформація, яка характеризує різні властивості об'єктів, знаходиться в атрибутивних таблицях відповідних тематичних шарів. Легенди деяких карт є досить складними класифікаціями об'єктів за рядом значущих ознак.

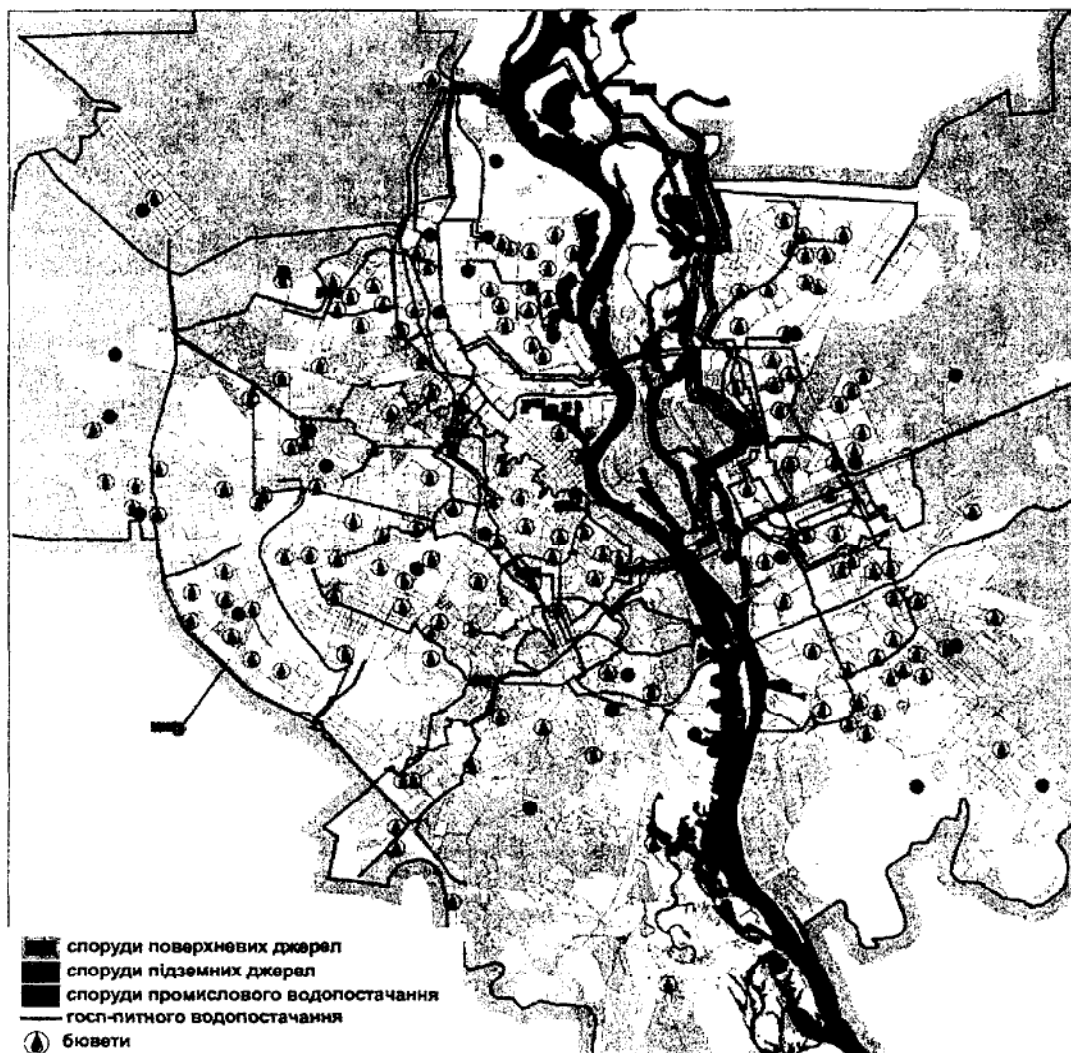


Рис. 5. Водопровідні мережі міста

Використання програмних продуктів під час редагування електронних карт залежить від тематики, типу карти, характеру показників і засобів зображення. Економічний, демографічний та кліматичний стан міста характеризуються значним обсягом кількісних показників, які було математично і графічно опрацьовано та відображено на картах та графіках.

Географічну інформацію було організовано у вигляді баз даних, які становлять ряд файлів у таких формах: прості списки, упорядковані послідовні файли, індексовані файли. Створені бази даних для цих карт вміщують показники,

обробка яких дала змогу автоматизувати побудову зображення способами картограми, картодіаграми, структурних значків.

Побудова шкали кожної картограми здійснювалася згідно з класичними правилами використання картографо-статистичних методів зображення (переважно 5-7 градацій; кратність значень кожної градації; однакові або різні ступені градацій для підсилення географічних закономірностей у розподілі їх значень тощо).

В ході оновлення карт нові значення однотипних показників порівнюються з наявними в електронному атласі або безпосередньо з поданими на відповідній карті. При наявності значних змін у значеннях показників автоматично повторюють процес побудови шкали. Скажімо, та чи інша форма діаграми обирається відповідно до характеру показників. Найчастіше це секторні діаграми для подання відсоткових співвідношень елементів структури комплексів об'єктів.

Електронний атлас складається з понад 100 шарів згрупованих у 25 тематичних шарів (наприклад, геологічні умови, водні об'єкти, тощо). Друкований варіант містить лише частину шарів, тому після публікації атласу з'явилась ідея зробити електронну еколого-географічну базу даних більш доступною для користувачів, щоб вони могли мати доступ до всієї наявної екологічної інформації про місто Київ.

Крім того, функції управління масштабом та проекціями зображення електронних карт, різноманітні аналітичні інструменти та інструменти редагування дозволять користувачу бути не лише пасивним споживачем запропонованої інформації, а й творцем власних картографічних моделей. Для цього планується використати безкоштовне програмне забезпечення ArcReader, яке має зручний інтерфейс та дозволяє оперативно вносити зміни та корегувати банк даних. Конвертація файлів буде здійснюватись за допомогою програмного забезпечення ArcPublisher – модуль розширення ArcGIS Desktop.

На нашу думку, інтерактивний електронний “Екологічний атлас Києва” дозволить безпосередньо говорити про вирішення того чи іншого кола задач екологічного управління: нормування, контролю, експертизи, моніторингу тощо. Він надає змогу місцевій адміністрації зробити управління природокористуванням, екологічною безпекою, надзвичайними ситуаціями міста більш ефективним та обґрунтованим, а також дозволяє забезпечити перехід до сучасних принципів соціально-економічного сталого розвитку щодо своєчасного забезпечення користувачів інформацією та її подальшого аналізу на рівнях виробництво–підприємство–район–місто.

Література

1. Ormsby T., Eileen Napoleon et.al. Getting to know. ArcGIS Desktop. New York: ESRI, 2001.-538 p.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004 г.



УДК 502.3/5: 504.03/05

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТДЕЛЬНЫМИ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ ГОРОДА ЗАПОРОЖЬЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКА ИХ
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

Богун С.В., Зорин С.В., Картавцев О.Н., Турос Е.И

Введение

Методология оценки риска (ОР) - новый инструмент в области управления охраной окружающей среды в Украине и некоторых странах СНГ, в то время как в США эта методология успешно применяется в течение последних десятилетий [1]. Первые пилотные исследования с использованием методологии оценки риска в России проводились в рамках Проекта по управлению качеством окружающей среды и экономике природопользования совместно со специалистами Гарвардского института международного развития и Гарвардской школы здравоохранения [2].

Результаты применения методологии оценки риска на практике в различных регионах России (до 20 таких городов, как Волгоград, Новокузнецк, Пермь, Ангарск, Красноуральск, Самара, Новокуйбышевск, Великий Новгород, Воронеж, Серпухов, Москва, Клин, Череповец, Верхняя Пышма, Оренбург и др.) [3] показали высокую перспективность этих исследований в качестве надежного инструмента, способного определять приоритетность, целесообразность, и эффективность экологических мероприятий.

Основная часть

В Украине в рамках Проекта развития институционального потенциала Минприроды Украины, который выполняет Каунтерпарт Интернешнл при поддержке Агентства по охране окружающей среды США была применена методология ОР воздействия поллютантов атмосферного воздуха на здоровье жителей близлежащих микрорайонов в двух пилотных населенных пунктах: Запорожье и поселке-сателлите Змиевской ТЭС - Комсомольске (Харьковская область).

Одной из целей данной работы являлось установление возможности использования современных, принятых в мире методов количественной оценки химического риска для здоровья, другой – использования системы сбора и обработки информации о загрязнении атмосферного воздуха, существующей в Украине. Для расчета концентраций поллютантов анализировалась возможность применения принятых в Украине методов математического моделирования рассеивания атмосферных загрязнителей [4]. В рамках данного проекта, исследование было сконцентрировано на проблеме оценки риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами только стационарных источников (трех промышленных предприятий) г. Запорожье.

Как известно, методология ОР требует установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных эффектов на основе научного анализа токсических свойств химических веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух и последствий их воздействия на человека.

ОР состоит из четырех основных этапов: идентификации опасности, оценки зависимости «доза-ответ», оценки экспозиции (воздействия) и характеристики риска [5]. Следовательно, целесообразность применения методов пространственного анализа имеет место на третьем этапе ОР.

На этом этапе, в контексте ингаляционного пути поступления вредных веществ, решается задача определения концентрации вредного вещества в заданных точках воздействия (рецепторных точках) – количественная характеристика экспозиции и воздействующей дозы. В настоящее время, в силу многих причин, решить эту задачу можно лишь путем моделирования поведения и распространения химических загрязнителей в атмосферном воздухе.

Выбор метода расчета концентраций загрязнителей атмосферного воздуха базировался на принципе использования легитимных на Украине методов и имеющихся ресурсов информации о стационарных источниках выбросов вредных веществ.

Данные о трех промышленных объектах, расположенных в двух административных районах города были предоставлены Запорожским управлением экологии и природных ресурсов. Исходная информация была представлена в виде массивов данных в форматах, которые используют расчетные программы, утвержденные Министерством охраны окружающей среды Украины. К таким программным продуктам также относятся разработанные предприятием «ЭКОМЕДСЕРВИС» модули расширения (extension) к ArcView GIS v. 3х. с использованием доступа к DLL программы «ЕОЛ 2000» компании «СОФТ-ФОНД».

С помощью этих модулей в среде ArcView GIS выполняются все операции с данными: от ввода (импорта) данных до расчета (моделирования) и отображения результатов на электронной карте населенного пункта. При этом, пользователь имеет возможность непосредственно решать более сложные задачи пространственного анализа, заложенные в ArcView GIS и других модулях расширения.

Все исходные данные во время импортирования были валидизированы, т. е. проверены автоматизированным путем на целостность и непротиворечивость, а также уточнены, поскольку ранее были обнаружены несоответствия в задании параметров некоторых источников, кодировки вредных веществ и т.п. Таким, образом, на электронной карте г. Запорожья (представленной КП «ЭКОЦЕНТР», г. Запорожье) размещены около 400 стационарных источников трех промышленных объектов - А, В и С (Рис.1).



Рис.1. Географическое положение стационарных источников выбросов вредных веществ объектов А, В и С в г. Запорожье (выделены источники выбросов азота двуокиси)

Как видно на рис.1, стационарные источники имеют определенную пространственную неоднородность размещения, т.е. находятся на различном расстоянии от рецепторных точек (места проживания населения). Кроме этого, они также имеют различные параметры - высоту, диаметр устья, температуру, скорость и мощность эмиссии вредных веществ (таблица 1).

В таблице 1 приведены обобщенные данные по мощности эмиссии для 24-х вредных веществ, которые выбрасываются источниками объектов А, В и С (г/с). Для выбора приоритетных вредных веществ был проведен анализ валовой мощности выбросов (т/г) за 2003 г., в результате которого были отобраны 15 загрязнителей. Для этих загрязнителей были получены расчетные концентрации в приземном слое атмосферы (таблицы 2 и 3).

На рис. 3 и 4 представлено пространственное распределение расчетных концентраций двуокиси азота, вещества обладающего токсическим эффектом и приводящего к увеличению частоты случаев появления симптомов и увеличения продолжительности периодов обострения со стороны верхних и нижних дыхательных путей у детей. Как видно из таблиц 2 и 3, значения концентраций азота двуокиси для жителей двух районов города существенно не отличаются. Так, значения средних концентраций близки как для Орджоникидзовского ($3,30E-02$ мг/м³), так и для Заводского районов ($3,50E-02$ мг/м³).

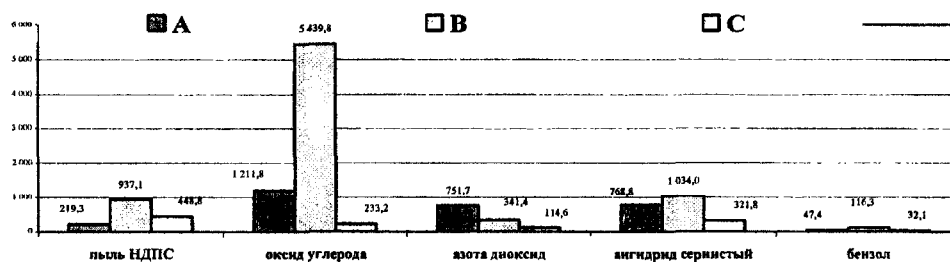


Рис. 2. Валовая мощность выброса тон в год отдельных вредных веществ

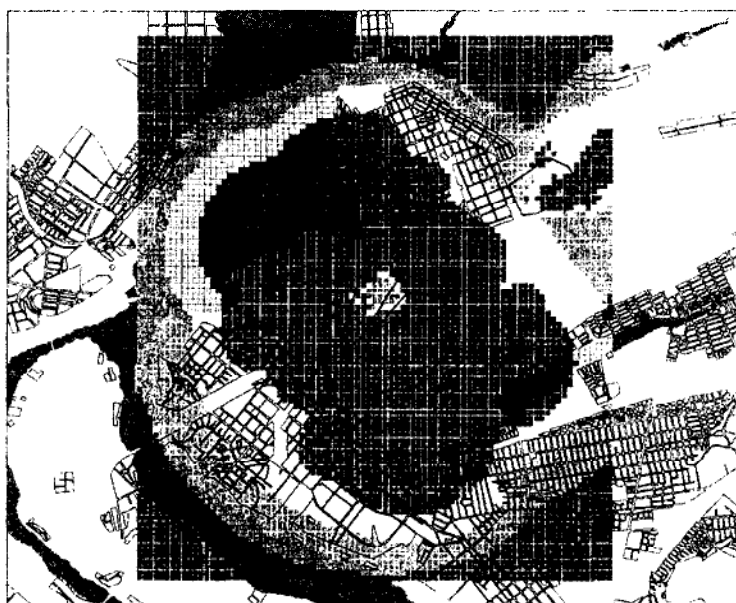


Рис. 3. Распределение концентраций азота двуокиси от стационарных источников выбросов вредных веществ объектов А, В и С в г. Запорожье (цвета даны для 5-ти квантилей концентраций см. табл.2 и 3).

Вместе с тем, очевидно, что, в случае равномерной плотности проживания населения (к сожалению, у нас отсутствовала соответствующая информация) субпопуляция людей, которая попадает в верхний квантиль распределения концентраций, будет больше в Заводском районе.

Рисунок 5 иллюстрирует пространственное распределение концентраций известного канцерогенного вещества - бенз(а)пирена. Как видно из таблиц 2 и 3, максимальная концентрация этого вещества почти 2,7 раза, а средняя в 2 раза больше в Заводском районе, чем в Оржоникидзовском. Тем не менее, скорее всего, при тех же

условиях, субпопуляция людей проживающая в последнем районе получит большую дозу (экспозиция с большей концентрацией) этого вредного вещества ингаляционным путем.

Таблица 1

Суммарная максимальная мощность выбросов приоритетных вредных веществ от источников объектов А, В и С

наименование вредного вещества	количество источников				суммарная мощность выброса, г/с			
	А	В	С	итого	А	В	С	итого
азота двуокись	35	42	23	100	2,83E+01	1,52E+01	4,77E+00	4,83E+01
алюминия оксид			3	3			3,20E-01	3,20E-01
ангидрид сернистый	44	31	19	94	4,07E+01	6,47E+01	1,63E+01	1,22E+02
бенз(а)пирен	60	17		77	8,86E-04	6,16E-04		1,50E-03
бензол	84			84	2,59E+00			2,59E+00
карбонат кальция		7		7		8,74E+00		8,74E+00
кислота серная	4	1	1	6	1,19E-02	3,00E-05	1,60E-04	1,21E-02
ксилол	4		3	7	3,03E-03		6,05E-02	6,35E-02
марганец и его соединения	5	44	11	60	1,16E-02	1,28E+01	3,21E-03	1,29E+01
нафталин	55			55	9,52E-02			9,52E-02
оксид углерода	48	51	25	124	6,20E+01	3,74E+02	1,36E+01	4,50E+02
пыль графита		2	2	4		3,49E+00	7,50E-02	3,56E+00
пыль неорганическая НДПС	45	86	83	214	6,30E+00	5,49E+01	2,04E+01	8,16E+01
сажа	7	1		8	5,61E+00	3,71E-02		5,64E+00
свинец и его соединения		3	1	4		3,50E-02	2,00E-03	3,70E-02
сероводород	77			77	4,09E-01			4,09E-01
сероуглерод	7			7	1,16E-02			1,16E-02
спирт н-бутыловый	3			3	4,80E-03			4,80E-03
толуол	17			17	1,69E-01			1,69E-01
углеводороды ароматические НДПС		5	58	63		5,96E-03	7,87E+00	7,88E+00
углеводороды НДПС		2		2		3,01E-02		3,01E-02
фенол	90		1	91	1,81E-01		7,80E-03	1,89E-01
цианистый водород	75			75	2,45E-01			2,45E-01
цинка окись		1	1	2		3,50E-02	1,00E-03	3,50E-02

Таблица 2
 Результат расчета концентраций приоритетных вредных веществ от источников выброса объектов А, В и С в
 Орджоникидзевском районе г. Запорожья

Наименование вредного вещества	расчетное распределение концентраций вредных веществ, мг/м куб										mean	St. Dev	
	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	min	max						
пыль НДПС	0,048 - 0,074	0,074 - 0,094	0,094 - 0,122	0,122 - 0,185	0,185 - 3,291	4,70E-02	3,29E+00	1,47E-01	1,35E-01				
соединения марганца	0,009 - 0,013	0,013 - 0,015	0,015 - 0,021	0,021 - 0,034	0,034 - 0,096	8,90E-03	9,50E-01	2,40E-02	1,60E-02				
азота двуокись	0,019 - 0,025	0,025 - 0,028	0,028 - 0,033	0,033 - 0,042	0,042 - 0,124	1,89E-02	1,24E-01	3,30E-02	1,20E-02				
ангидрид сернистый	0,059 - 0,081	0,081 - 0,096	0,096 - 0,115	0,115 - 0,156	0,156 - 0,299	5,90E-02	2,98E-01	1,18E-01	4,30E-02				
углерода окись	0,287 - 0,406	0,406 - 0,482	0,482 - 0,624	0,624 - 0,821	0,821 - 2,062	2,86E-01	2,06E+00	6,30E-01	2,79E-01				
бенз(а)пирен	0,000002 - 0,000003	0,000003 - 0,000004	0,000004 - 0,000005	0,000005 - 0,00001	0,00001 - 0,00006	2,00E-06	6,00E-05	8,00E-06	8,00E-06				
кальция карбонат	0,009 - 0,026	0,026 - 0,047	0,047 - 0,075	0,075 - 0,111	0,111 - 0,156	8,70E-03	1,56E-01	3,90E-02	3,20E-02				
пыль графита	0,002 - 0,003	0,003 - 0,004	0,004 - 0,005	0,005 - 0,009	0,009 - 0,066	1,56E-03	6,60E-02	6,80E-03	7,40E-03				
соединения свинца	0,00003 - 0,00005	0,00005 - 0,00007	0,00007 - 0,00011	0,00011 - 0,00021	0,00021 - 0,00133	3,00E-05	1,33E-03	1,38E-04	1,66E-04				
сажа	0,0013 - 0,0023	0,0023 - 0,0026	0,0026 - 0,0029	0,0029 - 0,0033	0,0033 - 0,0056	1,27E-03	5,64E-03	2,80E-03	6,76E-04				
хром шестивалентный	0	0	0	0 - 0,000001	0,000001 - 0,000004	0,00E+00	4,00E-06	1,00E-06	1,00E-06				
фенол	0 - 0,001	0,001 - 0,003	0,003 - 0,006	0,006 - 0,014	0,014 - 0,028	2,70E-04	2,83E-02	1,23E-03	1,58E-03				
сероводород	0,0006 - 0,0011	0,0011 - 0,0014	0,0014 - 0,002	0,002 - 0,0036	0,0036 - 0,1348	6,00E-04	1,35E-01	2,90E-03	5,20E-03				
бензол	0,003 - 0,006	0,006 - 0,007	0,007 - 0,01	0,01 - 0,017	0,017 - 0,11	3,40E-03	1,10E-01	1,31E-02	1,26E-02				
сероуглерод	0,00002 - 0,00012	0,00012 - 0,00031	0,00031 - 0,0007	0,0007 - 0,00142	0,00142 - 0,00276	2,00E-05	2,75E-03	1,80E-04	1,77E-04				

Таблица 3

Таблица 3
 Результат расчета концентраций приоритетных вредных веществ от источников выброса объектов А, В и С в
 Заводском районе г. Запорожья

Наименование вредного вещества	расчетное распределение концентраций вредных веществ, мг/м ³ ·губ										max	min	St. Dev
	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	мин	макс	max	St. Dev				
пыль ПДПС	0,061 - 0,089	0,089 - 0,129	0,129 - 0,199	0,199 - 0,336	0,336 - 1,859	6,14E-02	1,86E+00	2,30E-01	1,94E-01				
соединения марганца	0,011 - 0,032	0,032 - 0,054	0,054 - 0,075	0,075 - 0,097	0,097 - 0,118	1,06E-02	1,18E-01	3,40E-02	2,20E-02				
азота двуокись	0,019 - 0,030	0,030 - 0,040	0,040 - 0,050	0,050 - 0,060	0,060 - 0,069	1,93E-02	6,90E-02	3,50E-02	1,15E-01				
ангидрид сернистый	0,051 - 0,081	0,081 - 0,1	0,1 - 0,128	0,128 - 0,175	0,175 - 0,261	6,11E-02	2,60E-01	1,25E-01	4,70E-02				
углерода окись	0,274 - 0,37	0,37 - 0,458	0,458 - 0,599	0,599 - 0,8	0,8 - 1,769	2,74E-01	1,77E+00	6,03E-01	2,70E-01				
бенз(а)пирен	0,000002 - 0,000002	0,000002 - 0,000003	0,000003 - 0,000004	0,000004 - 0,000005	0,000005 - 0,00001	2,00E-06	1,00E-05	4,00E-06	3,00E-06				
кальция карбонат	0,007 - 0,01	0,01 - 0,014	0,014 - 0,019	0,019 - 0,033	0,033 - 0,108	6,60E-03	1,08E-01	2,32E-01	1,86E-02				
пыль графита	0,002 - 0,003	0,003 - 0,005	0,005 - 0,007	0,007 - 0,015	0,015 - 1,228	1,85E-03	1,23E+00	1,95E-02	6,80E-02				
соединения свинца	0,00003 - 0,00036	0,00036 - 0,00068	0,00068 - 0,00101	0,00101 - 0,00133	0,00133 - 0,00166	3,00E-05	1,60E-03	1,65E-04	2,03E-04				
свинец	0,0017 - 0,0021	0,0021 - 0,0026	0,0026 - 0,0029	0,0029 - 0,0033	0,0033 - 0,0167	1,65E-03	1,67E-02	2,80E-03	1,00E-03				
хром шестивалентный	0 - 0,000001	0,000001 - 0,000003	0,000003 - 0,000005	0,000005 - 0,00001	0,00001 - 0,00005	0,00E+00	1,00E-05	1,00E-06	1,00E-06				
фенол	0,0003 - 0,0004	0,0004 - 0,0006	0,0006 - 0,0008	0,0008 - 0,0011	0,0011 - 0,0043	2,60E-04	4,25E-03	8,09E-04	5,40E-04				
сероводород	0,0006 - 0,0008	0,0008 - 0,0011	0,0011 - 0,0016	0,0016 - 0,0023	0,0023 - 0,0097	5,00E-04	9,67E-03	1,71E-03	1,21E-03				
бензол	0,004 - 0,008	0,008 - 0,015	0,015 - 0,024	0,024 - 0,04	0,04 - 0,066	3,60E-03	6,60E-02	1,10E-02	8,00E-03				
сероуглерод	0,00003 - 0,00006	0,00006 - 0,00008	0,00008 - 0,00011	0,00011 - 0,00016	0,00016 - 0,00084	3,00E-05	8,40E-04	1,12E-04	9,00E-05				

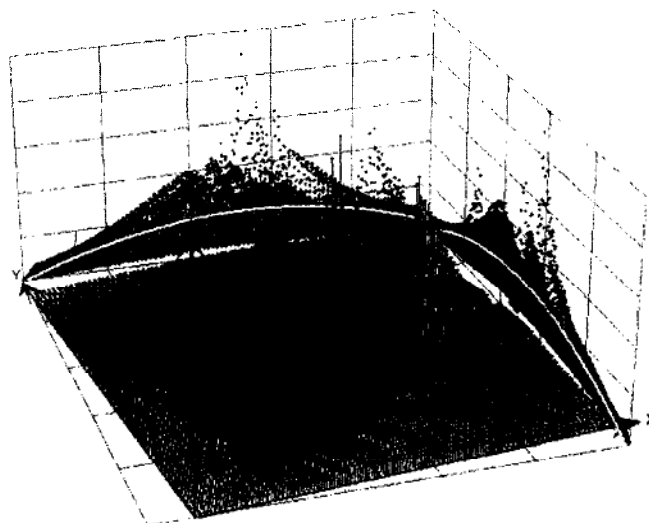


Рис. 4. Статистическая поверхность концентраций азота двуокиси от стационарных источников выбросов вредных веществ объектов А, В и С в г. Запорожье (ось ОУ направление север-юг)

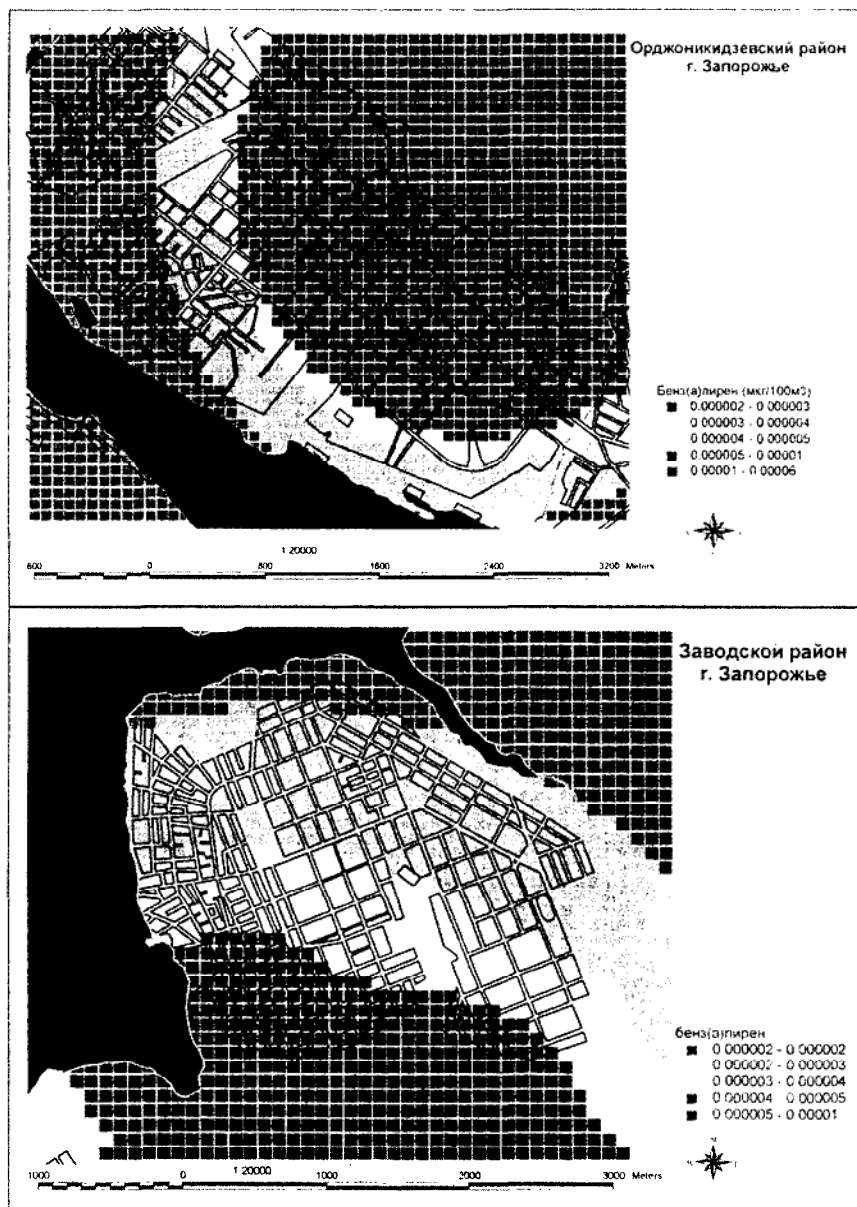
Выводы

Полученные на основе геоинформационного моделирования результаты (хотя и основанные на ориентировочных данных о выбросах стационарных источников) демонстрируют возможности:

- получения данных о загрязнении атмосферного воздуха без вложения дополнительных материальных средств на проведение наблюдений;
- использования существующих данных о загрязнении атмосферного воздуха предприятиями при пространственном анализе загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха;
- целесообразности и правомерности применения современных геоинформационных технологий в практике оценки экспозиции и, соответственно, при характеристике риска воздействия загрязняющих веществ на состояние здоровья населения.

Литература

- Опыт применения методологии оценки риска в России //выпуски 1 - 6, М., 1997.
- «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Общесоюзный нормативный документ (ОНД-86).
- Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г.Г. Онищенко, С.М.Новиков, Ю.А.Рахманин и др./ Под ред. Рахманина Ю.А. - М.:НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. - 408 с.
- 4.COST Action¹710 – Final Report. Meteorology. Edited by Fisher B.E.A., J.J. Erbrink, et.al. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 1998, 431p.



с. 5. Распределение концентраций бен(а)пирена от стационарных источников выбросов вредных веществ объектов А, В и С в г. Запорожье

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004

УДК 911.2

**ДОСВІД РОЗРОБКИ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ ОБ'ЄКТІВ
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ МІСТА КИЄВА**

Зорін С.В., Картавцев О.М., Ковнацький П.С.

Природно-заповідний фонд (ПЗФ), як відомо, відноситься до однієї з предметно-цільових областей екологічного управління міста і є його невід'ємною частиною. Протягом 2002-2003 рр. підприємством “Екомедсервіс” разом з Інститутом ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України на замовлення Держуправління екоресурсів в м. Києві було виконано комплекс робіт щодо створення інформаційної системи для ведення державного кадастру ПЗФ м. Києва на базі геоінформаційних технологій. Дана робота стала логічним продовженням робіт які виконувалися з 2001р. по створенню реєстру зелених насаджень спеціального та загального користування м. Києва.

За цей період (2002-2003рр.) науковцями Інституту ботаніки було проведено інвентаризацію з таксаційним описом зелених насаджень 15 об'єктів ПЗФ загальнодержавного значення в м. Києві. На основі отриманої та узагальненої інформації цієї предметно-цільової області експертним шляхом було визначено набір класів географічних та атрибутивних об'єктів, просторову топологію та ін. відповідних інформаційних ресурсів для еколого-географічної бази даних (ЕГБД).

Загалом на цьому етапі було виділено наступні географічні класи об'єктів ПЗФ:

територія об'єкта ПЗФ – полігон

атрибутивна інформація відповідно до форми

пам'ятка-природи – точка

атрибутивна інформація відповідно до форми

виділ ПЗФ – полігон

атрибутивна інформація:

тип екотопу – тип виділу, що визначається за переважаючими видами дерев, або типом інших насаджень (газони, клумби).

походження – спосіб створення насаджень (природні, штучні та/або мішані)

вік – вік деревних порід за 5-ма категоріями (середній, досягаючий, середній та досягаючий, молодняк та середній, різновікові)

таксаційна формула – процентне співвідношення переважаючих порід дерев;

зімкненість – процентне значення щільності крон дерев;

оцінка стану – загальна санітарно-естетична характеристика (добре, задовільно, незадовільно);

примітки.

Вибір геоніформаційного рішення було зупинено на технології ArcGIS від компанії ESRI. У програмному застосуванні ArcCatalog було спроектовано геобазу даних з описом відповідних метаданих, яку потім наповнили просторовими даними за допомогою програмного застосування ArcMap, а в середовищі Microsoft Access було організовано рішення стосовно обробки семантичної інформації (форми, запити та звіти) (рис. 1).

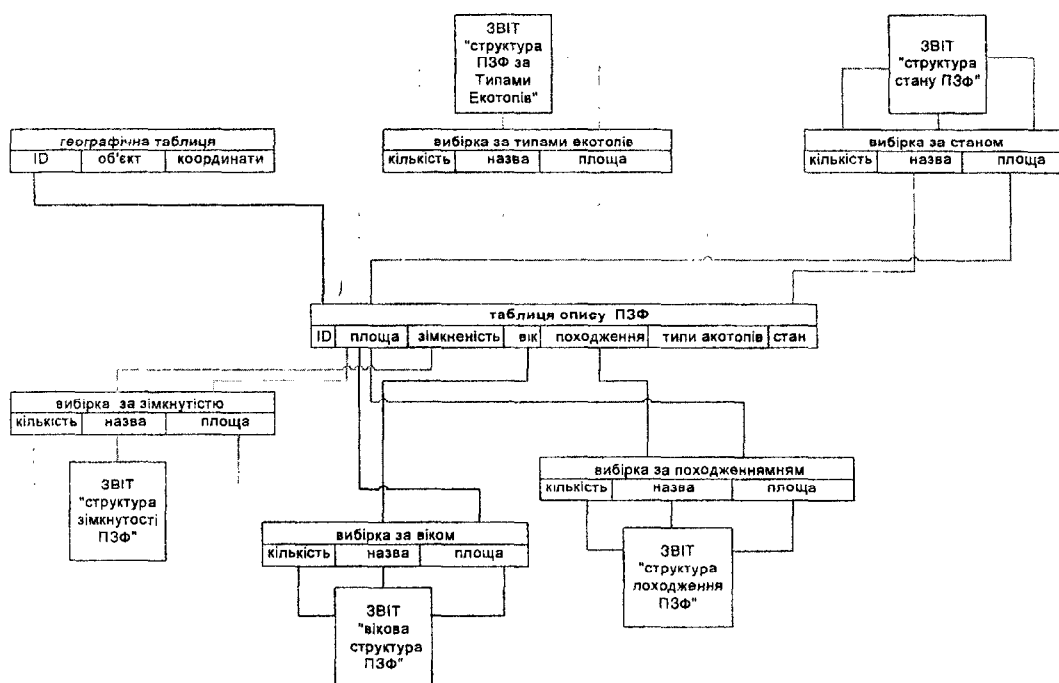


Рис. 1. Логічна схема ЕГБД ПЗФ м. Києва

Основним джерелом просторової інформації були матеріали чергових кадастрових планів державного земельного кадастру різних масштабів, надані КП «Київський інститут земельних відносин».

Після наповнення таблиць ЕГБД атрибутивною інформацією (Рис. 2.), було створено запити та звіти (Рис. 3.) як для кожного об'єкту ПЗФ, так і агреговані по всім об'єктам ПЗФ ЕГБД.

Атрибутивна інформація ЕГБД ПЗФ м. Києва включає:

1) Чисельні показники, що відображають географічні характеристики об'єктів (площа, периметр), та фактичну кількість об'єктів заданого типу на карті. За допомогою даних показників виконується аналіз та оцінка розмірів, ступінь поширення окремих категорій атрибуту у порівнянні з іншими, проводиться просторовий аналіз, встановлюються додаткові критерії кількісної оцінки тощо;

2) Категоріальні показники, що об'єднують типи подібних об'єктів у межах окремих об'єктів ПЗФ, та усього ПЗФ м. Києва, наприклад, тополевий тип рослин.

Узагальнення та аналіз екологічної інформації ЕГБД ПЗФ м. Києва вимагає створення формалізованих звітів, графіків та картографічних зображень. Для цього в середовищі ЕГБД були спроектовані відповідні запити на вибірки та агрегування даних. Як приклад, створення SQL- запиту для парку “Кирилівський Гай” за типами екотопів (рис. 4.).

```
SELECT First(kyrylov.veg_type) AS [veg_type none],
Count(kyrylov.veg_type) AS П'ятори,
Sum(kyrylov.SHAPE_Area) AS [Sum SHAPE_Area]
FROM kyrylov GROUP BY kyrylov.veg_type
HAVING (((Count(kyrylov.veg_type))>=1));
```

В'язи	2	2266.893034
Гіркокаштанові	9	3518.952703
Живогліт	4	1314.188425
Кленові	16	31986.59615
Кленово-гіркокаштанові	2	1762.47884
Кленово-липові	3	3643.974652
Кленово-липово-гіркокаштанові	1	892.6038261
Кленово-робініеві	5	11377.96
Клумба	3	1195.431536
Липові	2	1088.103391
Робініеві	3	4203.897379
Робінієво-гіркокаштанові	1	7254.056807
Топольові	1	2360.202417
Топольово-робініеві	1	5182.244409
Ясеневі	1	651.3615541
Ясенєво-кленові	3	8525.324628

рис. 4. Текст SQL- запиту на створення вибірки на звіт для парку “Кирилівський Гай” за типами екотопів (зліва) та таблиця (зправа), що є його результатом та слугує основою для створення звіту

У даному запиті проведена вибірка значень колонки “типи екотопів” таблиці “Хрещатий”, що зустрічаються хоча б один раз, просумовано площу для цих значень і вказано, яка кількість об’єктів заданого типу знаходиться у межах даного парку (наприклад: тип “Гіркокаштанові” зустрічається у 9-ох виділах, які займають площу у 3518,96 м²).

У картографічному вигляді ця інформація відображається на Рис. 5.

У якості інтерфейсу користувача мали виступати програмні продукти ArcGIS від компанії ESRI, а саме програма ArcMap 8.x, або програма ArcReader (Рис. 6.), але, виходячи з потреб замовника, всі дані було експортовано у інтерфейс ArcView 3.x за допомогою програм ArcCatalog та ArcToolBox шляхом інтегрування їх у shp-файли (Рис. 7).

Підсистема керування просторово-координатними даними складається з програмних засобів доступу і маніпулювання даними та інструментів кінцевого користувача (ArcView GIS3.x), які разом складають програмне забезпечення ARCVIEW GIS. Назва робочого проекту PARKY.arc.

Просторово-координовані дані проекту зберігаються у файлах спеціального відкритого формату цифрових векторних даних, розробленого компанією ESRI, Inc.

Інтерфейс програми, вигляд графічної інформації у системі ArcView 3.x показано на рисунку 7.

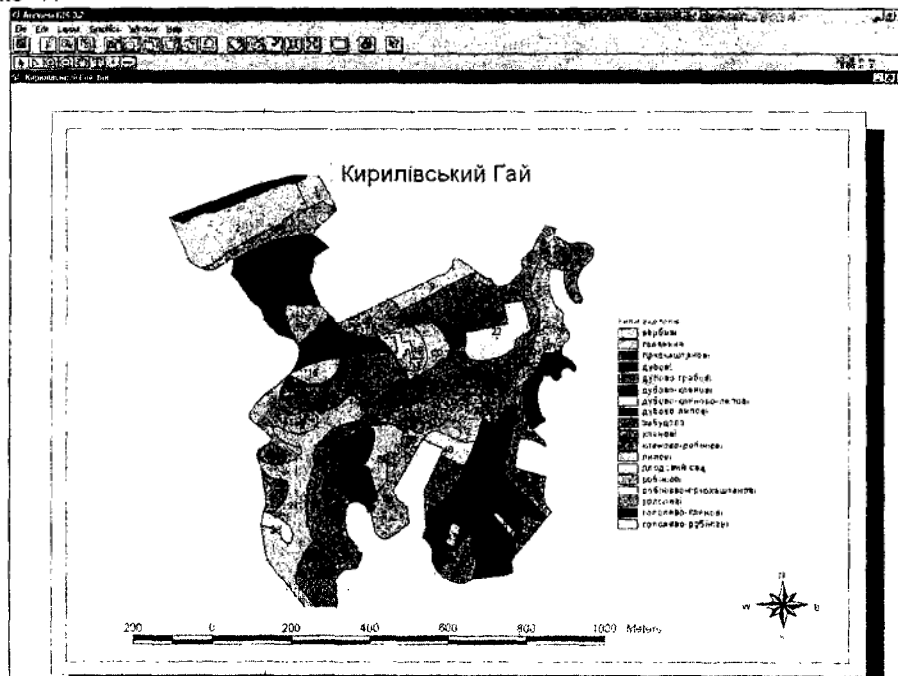


Рис. 5. Вигляд компонування у середовищі ArcView GIS 3.2.a.
Приклад – типи екотонів парку «Кирилівський Гай».

В основу реалізації ЕГБД було покладено концепцію створення багаточільового регіонального кадастру природних ресурсів м. Києва. Вона включила в себе взаємодію та інтегрування інформаційних потоків відповідних галузевих інформаційних систем, таких, наприклад, як державний земельний кадастр, кадастр об'єктів природно-заповідного фонду, водний кадастр. На основі наданих даних було розроблено систему обробки, керування та зберігання даних, яка складається з двох підсистем:

- підсистеми керування атрибутивними базами даних;
- підсистеми збереження та керування просторово-координованими базами даних.

До складу підсистеми керування атрибутивними базами даних увійшли 13 таблиць, 40 запитів та 40 звітів, які включили в себе понад 100 показників.

Впровадження даної ЕГБД дозволило автоматизувати процеси обробки, збереження та аналізу інформації про фактичний стан ПЗФ Києва, їх якісні та кількісні характеристики. Це, в свою чергу, спрощує проведення контролю за дійсною та моделювання можливих ситуацій у процесі екологічного моніторингу природно-заповідного фонду міста Києва, що надасть можливість швидко та коректно реагувати на суб'єктивні ситуації у його межах.

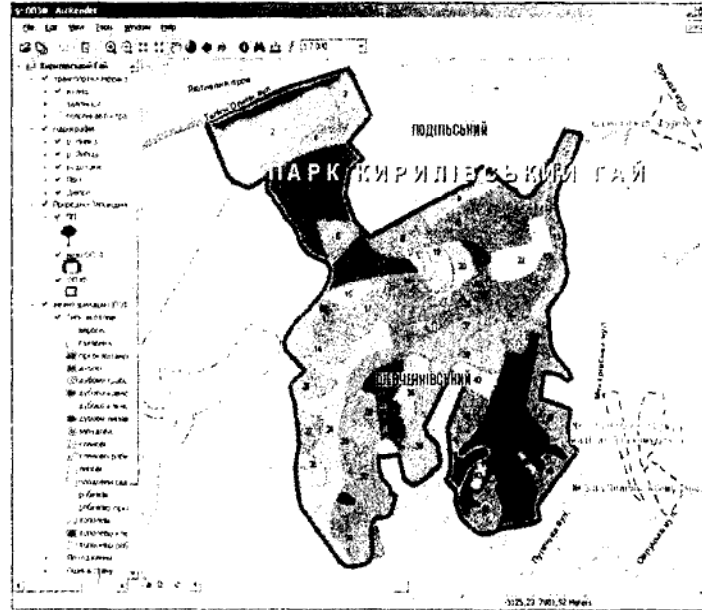


Рис. 6. Видяг проекту у інтерпретації програмного продукту ArcReader на прикладі "парку Кирилівський Гай".

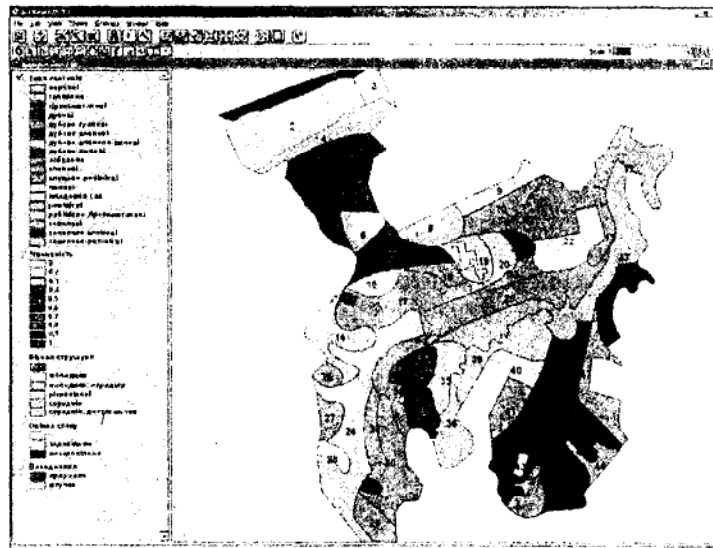


Рис. 7. Видяг графічної інформації по виділам. інд: парк «Кирилівський Гай» (для наочності та простоти порів та оцінки, тут вміщені і інші характеристики парку)

Литература

1. ArcView Dialog Designer. GIS by ESRI. New York: Environmental System Research Institute, Inc. 1997, 74 p.
2. ArcView GIS. The Geographic Information System for Everyone. New York: Environmental System Research Institute, Inc. 1996, 350 p.

Статья поступила в редакцию 12 мая 2004г.

УДК: 581.526.12+528.931

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
РАСТИТЕЛЬНЫМ ПОКРОВОМ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ**

Епихин Д.В.

В связи с переходом Украины в новые геополитические и социально-экономические условия возникает ряд проблем, решение которых видится приоритетным. Одной из таких проблем является реформирование системы управления территориальным развитием (СУТР). В Украине, в целом, всё ещё продолжает действовать старая модель управления. При этом, анализ сложившейся СУТР показал, что её эффективность по ряду параметров уже не соответствует современным требованиям [9].

Одним из важнейшим компонентов общей системы управления урбанизированными территориями является растительный покров населённых пунктов. Это тем более актуально для крупных и средних городов юга Украины агломерационного типа (с населением более 300 тыс. человек), каковым является и Симферополь.

Важность растительного компонента городской территории продиктована его функциями:

А. Экологическими:

1. Пертиненцией:
 - . Влиянием на формирование микро- и мезоклимата (температура, влажность воздуха, интенсивность солнечной радиации);
 - . Оптимизацией воздействия шума;
 - . Регулированием силы ветра;
 - . Осаждением пыли и улавливанием загрязнителей.
2. Санирующей функцией (фитосанитарной) – выделение биологически активных веществ – фитонцидов, снижающих плотность болезнетворных организмов;
3. Поддержкой функционирования местообитаний животных (птиц, насекомых, некоторых млекопитающих и т.д.);
4. Участием в биологическом круговороте вещества и энергии урбоэкосистемы;
5. Резервационной, в отношении ценных в практическом и научном плане видов (эндемиков, редких и требующих охраны);
6. Фитоиндикационной ролью, позволяющей получить информацию о состоянии окружающей среды, степени изменённости условий относительно естественных, а также установить величину и направленность воздействия антропогенного фактора на экосистему [14];
7. Наличием адвентивных карантинных сорняков разной степени натурализации (Так, к примеру, в урбанофлоре Симферополя значительное место занимают

карантинные сорняки – растения, вызывающие сильные аллергические реакции, адвентивные виды Североамериканского происхождения как: мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), циклахена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.), дурнишник зобовидный (*Xanthium strumarium* L.), местами формирующие сплошной аспект);

Б. Социально-психологическими функциями:

1. Эстетической (дизайновой) функцией – озеленение улиц, фитодизайн и т.д.;
2. Рекреационной – местаотдыха многих горожан;
3. Психотерапевтической – снятие психологических стрессов – по мнению многих психологов, зелёный цвет успокаивает, а кроны деревьев участвуют в создании силуэта местности – главного средства ориентации в пространстве [10]. Известный же психотерапевт К.Г. Юнг утверждал о наличии образа дерева в виде архетипа коллективного бессознательного, несущего глубоко положительную эмоциональную окраску;
4. Духовной – растительность как средство нравственно-этического и патриотического воспитания молодежи;
5. Культурной - место проведения различных культурологических мероприятий, фестивалей, праздников. К примеру, в Москве проводятся фестивали “У старого вяза” [1].

Недооценка данного компонента может привести к катастрофическим последствиям (дискомфорт городских условий для людей, повышение уровня заболеваемости, в том числе и психических расстройств, высокая смертность, высокая экономическая стоимость поддержания и восстановления зелёных насаждений и т.д.).

В этой связи, важным компонентом системы управления растительным покровом является геоинформационное обеспечение. Использование географических информационных систем (ГИС) в управлении растительными ресурсами видится нам весьма многообещающим. Отдельным вопросам использования ГИС посвящены ряд работ [2, 5, 7, 9 и др.], а также работы зарубежных авторов, связанных с проблемами управления городскими экосистемами [16, 17, 18 и др.].

Данная работа проведена с целью показа возможностей геоинформационного обеспечения СУТР в аспекте управления растительным компонентом города Симферополя, а именно: возможности сбора, обработки и хранения информации о растительности в геоинформационных базах данных, возможности визуализации данных и составления разнообразных тематических карт. В работе также обосновывается необходимость использования геоинформационных технологий при инвентаризации растительных группировок и зелёных насаждений, ведении кадастра зелёных насаждений.

При выполнении работы применялись стандартные методики классификации растительности по эколого-флористическому подходу Браун-Бланке [3, 13, 15] оценке состояния древесно-кустарниковой растительности городов [12], оценке степени трансформации растительных группировок [7].

При проведении картографических работ были использованы возможности программного комплекса фирмы ESRI – ArcView 3.2. Векторизация изображения осуществлялась на основе монохромного космического снимка 1998 года со спутника Spot (видимый диапазон). Географические координаты границ площадных объектов уточнялись при использовании GPS-приёмника с точностью около 5 м в ключевых точках.

Основные проблемы, возникающие в процессе управления растительностью Симферополя, выражаются в следующих моментах:

1. В отсутствие полномасштабной инвентаризации, проведённой профильными специалистами (в то время, как в США, в городах с населением от 200 до 300 тыс. чел. (medium-sized cities) инвентаризацию проводят каждые 2-4 года [18]);
2. Нерациональной, а часто и неконтролируемой рубкой зелёных насаждений;
3. В неадекватных мерах по восстановлению зелёных насаждений и отсутствии первоначального ухода за молодыми, вновь посаженными растениями, вследствие чего, последние часто гибнут.

К этому можно добавить отсутствие каких-либо актуализированных сведений о характере распределения растительности в городе и степени её трансформации. Отсутствие полноценной информации о пространственном распределении, состоянии и классификации растительности в городе при дефиците бюджетных ассигнований не позволяют полноценно подойти к процессу управления и выработке грамотной стратегии развития растительного покрова территории.

В сложившейся ситуации, весьма перспективным инструментом менеджмента растительного компонента урбоэкосистем является ГИС – информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

Методологически использование ГИС-технологий в системе управления растительностью можно представить в виде четырёх обобщённых этапов:

1. Подготовительный (предварительный сбор географической информации, т.е. подбор уже имеющейся картографической основы и рекогносцировочные полевые исследования);
2. Полевые исследования (сбор материала стандартными методами и нанесение объектов на бумажные карты или планы непосредственно в поле на основе уточнения границ с помощью GPS-приёмника);
3. Аналитический (векторизация изображения, создание баз данных и полный анализ имеющейся информации);
4. Этап подготовки и принятия решений.

В зависимости от целей исследования и специфики объектов инвентаризации, эти этапы имеют свои особенности. Так, при изучении растительных группировок, удобно использовать космические снимки, при работе с которыми хорошо фиксируются внешние черты растительных объектов и обеспечивается оперативное получение материала.

В случае инвентаризации зелёных насаждений жилых районов города и детальной инвентаризации парковой растительности, удобнее пользоваться топографическими планами масштаба 1:500. В этом случае, нанесение точечных

объектов, соответствующих расположению деревьев и кустарников, будет более точным.

На втором этапе, при изучении площадных объектов, для более точной фиксации контуров целесообразно использовать средства спутниковой навигации (GPS-приёмники), обеспечивающие точные географические координаты контрольных точек. Применение GPS-приёмников также имеет смысл при фиксации точных координат мест произрастания ценных в научном и практическом значении видов (например, редких и эндемичных). ГИС хорошо совместимы со средствами спутниковой навигации и имеют системы ввода-вывода данных и автоматической привязки точек по их координатам.

Результатом инвентаризации могут стать различного рода оценочные карты с привязанными к ним электронными базами данных. Примером таких оценочных карт могут служить информационные слои по степени трансформации растительности и по типу хозяйственного использования зелёных насаждений (рис. 1 и 2).

Согласно рис. 1 структура растительности города Симферополя такова, что около 90-95% её составляют антропогенно индуцированные объекты. Она складывается, в основной массе, антропогенными группировками растительности классов *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950, *Chenopodietea Br.-Bl.* 1952 em Lohm., J. et R.TX. 1961, *Plantaginetea majoris* R.Tx. et Prsg. et Tx. in Tx. 1950, *Galio-Urticeteae* Passarge 1967, *Bidentetea tripartitae* Prsg. et Tx. in Tx. 1950 и *Robinietea Jurko ex Hadac et Sofon* 1980.

Лишь около 5% приходится на долю остатков естественной растительности (*Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx.* 1943) и полуестественной, в определённом объёме трансформированной или представляющей поздние стадии восстановительных сукцессий (*Agropyretea repentis* Oberd., Th. Muller et Gors in Oberd. et al. 1967 и *Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger* in Vlieger 1937 представленный единственным союзом *Prunetalia* Tx. 1952).

Следует отметить, что в пределах растительных ассоциаций класса *Festuco-Brometea* нами отмечено как минимум 10 эндемичных видов растений [4, 6], и около 20 видов, рекомендуемых для включения в Красную книгу Крыма, из которых 3 отнесены по шкале МСОП к категории R, а 6 видов включены в европейский Красный список [6, 11].

В структуру геоинформационной базы данных вошли такие параметры как:

- . Номер по порядку;
- . Синтаксономическая принадлежность (Класс, порядок, союз, ассоциация);
- . Диагностические виды;
- . Доминанты;
- . Название местообитания;
- . Количество редких и эндемичных видов (если есть);
- . Наличие карантинных сорняков (если есть) и их обилие.

Второй тип оценочной карты (рис. 2) включает в себя следующие типы территорий: лесохозяйственные, садово-парковые, селитебные, защитно-мелиоративные.

В структуру базы данных здесь включены следующие пункты:

- Порядковый номер;
- Сомкнутость крон;
- Жизненное состояние насаждений;
- Доминант (латинское и русское названия);
- Содоминант;
- Ассектаторы;
- Подлесок.

Нами также определены (опытным путем) временные и материальные затраты на инвентаризацию зелёных насаждений.

Полученные результаты и методические подходы были использованы нами для создания геоинформационной базы данных (более 7000 растительных объектов) Парка-памятника садово-паркового искусства «Салгирка».

В перспективе – планируется создание карт экологической направленности, показывающих пертиненционные свойства растительности (прежде всего по уровню шума, CO и CO₂).

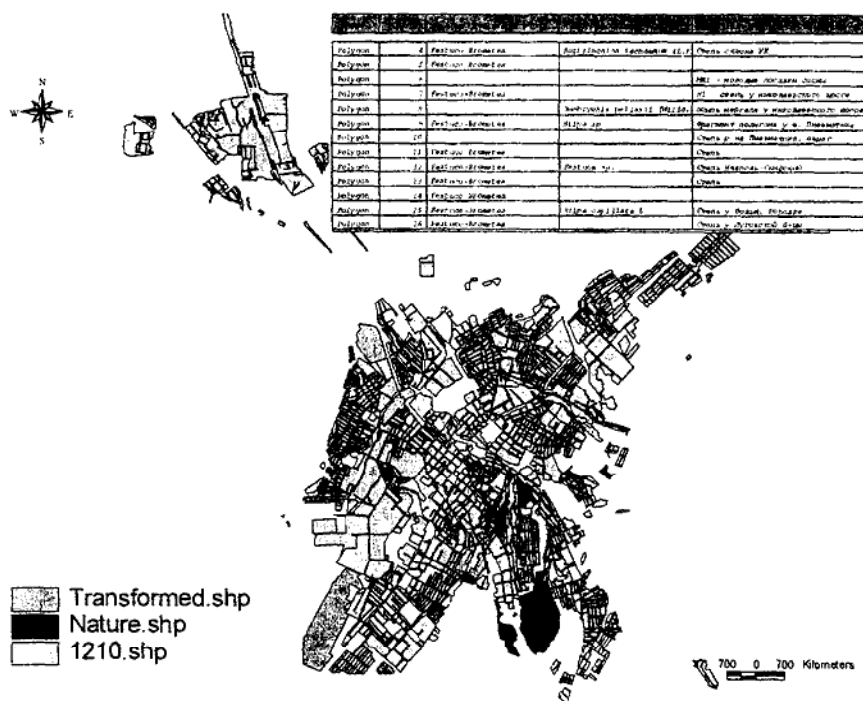


Рис.1. Оценка растительности по степени антропогенной трансформации

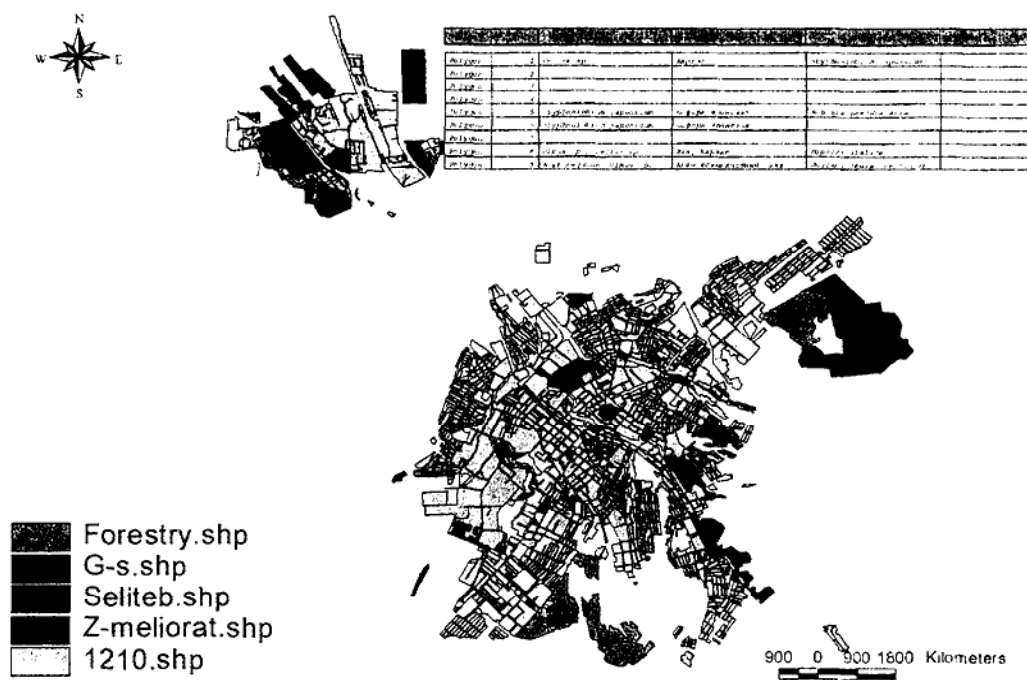


Рис. 2. Функциональная дифференциация зелёных насаждений по типу хозяйственного использования

Таким образом, помимо наличия достоверной качественной информации об объектах растительного компонента (географическая и ботаническая составляющие системы управления), теоретической и методической основы и соответствующего нормативно-правового базиса СУТР, необходимо применение соответствующих передовых программно-технических средств, повышающих эффективность как сбора информации и её анализа, так и способов визуализации, передачи и хранения.

Таковыми на данный момент времени являются ГИС, активно применяемые в развитых странах в градостроительстве, и, в частности, в управлении растительным компонентом урбоэкосистем [8].

ГИС-обеспечение позволяет значительно упростить систему управления, сократив при этом материальные расходы, существенно повысив её информативность и оперативность на всех уровнях исследования — от сбора и обработки данных до хранения и обмена имеющихся сведений.

Литература

1. Борейко В.Е. Охрана вековых деревьев. – Киев; изд-во Логос, 2001. – 96 с.
2. Вахрушева Л.П., Епихин Д.В. Методические аспекты использования геоинформационных технологий для геоботанического картирования территорий населённых пунктов // Учёные записки ТНУ. Серия: География, 2002. – Т. 15. - №1. – С. 149-153
3. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. – Ялта: ГНБС, 1985. – 38 с.
4. Ена А.В. Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 6. – С. 667-676.
5. Епихин Д.В. Опыт использования ГИС-технологий при инвентаризации городских зелёных насаждений // Матеріали міжнародної конференції “Роль ботанічних садів в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон” – 20-26 травня 2002, Одеса. – Одеса: ЛАТСТАР, 2002. – Ч. 1. - С. 157-161
6. Епихин Д.В. Редкие и эндемичные виды Симферополя и его окрестностей // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. Т. 16 (55). №2. – С. 75-80.
7. Епихин Д.В., Вахрушева Л.П. Методика использования ГИС-технологий в картировании растительности населённых пунктов // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2003. Т. 16 (55). №2. – С. 50-55.
8. Епихин Д.В., Калинушкина Е.А., Карпенко И.Н., Экологическая роль парковых зелёных насаждений // Актуальные вопросы современного естествознания. Тезисы Всеукраинской конференции молодых ученых (Симферополь, 11-13 апреля 2003 г.). – Симферополь, 2003. – С. 109-110
9. Информационно-методическое обеспечение управления территориальным развитием / Карпенко С.А., Ефимов С.А., Лагодина С.Е., Подвигин Ю.Н. // Под редакцией Карпенко С.А. – Симферополь: Таврия Плюс, 2002. – 186 с.
10. Кайдалова Е.В. Обогащение композиции при реконструкции жилых групп средствами ландшафтной архитектуры // Лесной вестник, 1999 - № 2(7). – С. 103-104
11. Корженевский В.В., Ена А.В., Костин С.Ю. Материалы к Красной книге Крыма. Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 13. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – 164 с.
12. Методические рекомендации по оценке состояния зелёных насаждений в городах и других населённых пунктах Крыма / Под ред. В.П. Исикова, Н.В. Корниловой, М.М. Эйдельберга, Ю.Г. Расина. - Ялта: ГНБС, 1997. –47 с.
13. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломеш А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. –264 с.
14. Мовчан Я.И., Каневский В.А., Семичаевский В.Д., Левин Е.И., Турута А.Е. Фитоиндикация в дистанционных исследованиях. – Киев: Наукова думка, 1993. – С. 309.
15. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України // Укр. фітосоціол. збірник. - Київ, 1996. - Сер. А. - Вип. 4. - С. 41
16. Costello, L. R. Urban forestry: anew perspective. Arborist News, 1993. p. 33- 36.
17. Dwyer, J. F. Economic benefits and costs of urban forests. Proceedings of the Fifth National Urban Forest Conference, Los Angeles, CA, 1991. p. 55-58.
18. Thompson R., Pillsbury N., Hanna R. Elements of sustainability in urban forestry. - Urban Forest Ecosystems Institute, California Polytechnic State University, San Luis, Obispo, 1994. – 61.

Статья поступила в редакцию 6 мая 2004 г.

УДК 502.36 : 556.18; 352

СКЛАДАННЯ КАРТИ ПІДТОПЛЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ НИМ В МІСТІ ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬК

Непошивайленко Н. О., Карпенко О. О.

Вступ

Наслідки коливань рівня підземних вод та надлишкового інфільтраційного живлення, проявляючись у відтворенні техногенного водоносного шару, завдають шкоду стану інженерних споруд, приводячи до фінансових та соціальних втрат.

Вплив процесу підтоплення на стан здоров'я населення, що проживає на території м. Дніпродзержинська, відтворюється у захворюваності населення хворобами, пов'язаними з наслідками підвищення рівня підземних вод. Метою даного аналітичного пошуку є обґрунтування цього положення. Тому, в першу чергу, необхідним є складання карти підтоплення міста Дніпродзержинськ та соціального стану населення на підтопленій території.

Методи та об'єкти дослідження

Територія міста Дніпродзержинськ зайнята під цивільні й промислові будівлі, зони складування промислових і побутових відходів, які порушують природні екологічні умови місцевості: виникає забруднення ґрунтів, підземних і ґрунтових вод; нарешті, змінюються гідрогеологічні й інженерно-геологічні показники.

Територія міста Дніпродзержинськ представлена ґрунтами однорідного літологічного складу. Однак, для більш повного дослідження проблеми підтоплення території, у місті потрібно більш досконало дослідити ґрунти на окремих ділянках міста і теж нанести результати на електронну карту.

Досягнення мети дослідження базувалось на звітах державного проектного інституту "Дніпродзержинськцивільпроект" про інженерно-геологічні пошукові роботи на майданчиках будівництва або реконструкції цивільних та адміністративних об'єктів у м. Дніпродзержинську за 1970 - 2000 роки.

В аналізі урахувалися: коефіцієнт інтенсивності підвищення РПВ (рівня підземних вод), що дорівнює 0,2-0,7 м/рік, властивості ґрунтових шарів та прошарків, що являються елементами геологічної будови місцевості, наявність витоків з розташованих поруч водонесучих комунікацій, а також - інфільтрація атмосферних опадів й поверхневого стоку, що не завжди потрапляють в зливову каналізацію, та інших [1, 2].

Контрольні свердловини в районах селітебної зони мають власні геологічні колонки, які вказують геологічний індекс, розріз та описання навколишніх ґрунтів, несуть інформацію про потужність і глибину залягання підшви слою ґрунту та глибину підземних вод [3].

За допомогою програми ArcView, контрольні свердловини нанесено на цифрову карту міста масштабу 1:10 000, що має шар рельєфу. Загальногеографічні шари даної карти були розроблені науково-дослідним інститутом геодезії і картографії (НДІГК) Державної служби геодезії, картографії та кадастру за допомогою сканування паперових топографічних карт масштабу 1:10 000 на місто Дніпродзержинськ з наступним виключенням з них секретної інформації.

Основний матеріал дослідження

Дослідження проводили у наступних районах селітебної частина міста: селище Дніпробуд (свердловини 1-5); район “Черемушки” (свердловини 6-34); центральна частина міста на захід від проспекту Леніна (свердловини 35-91); центральна частина міста на схід від проспекту Леніна (свердловини 92-140); район Соцміста (свердловини 143-157).

Для більш докладного дослідження підтоплених зон, що сформувалися в наслідку градації рівнів підземних вод на карті м. Дніпродзержинська, використовувались геолого-літологічні розрізи ділянок селітебної частини міста, для яких характерні найбільш високі рівні залягання підземних та техногенних вод (рисунок 1).

До складу геолого-літологічних розрізів надходять насипні ґрунти (шар 1), ґрунтово-рослинні ґрунти (шар 2), лесові просадні супіски (шар 3) та суглинки (шар 4), лесові не просадні суглинки (шар 5) та супіски (шар 6), а наближаючись до заплавної території р. Дніпро - товща різнозернистих пісків (шар 7).

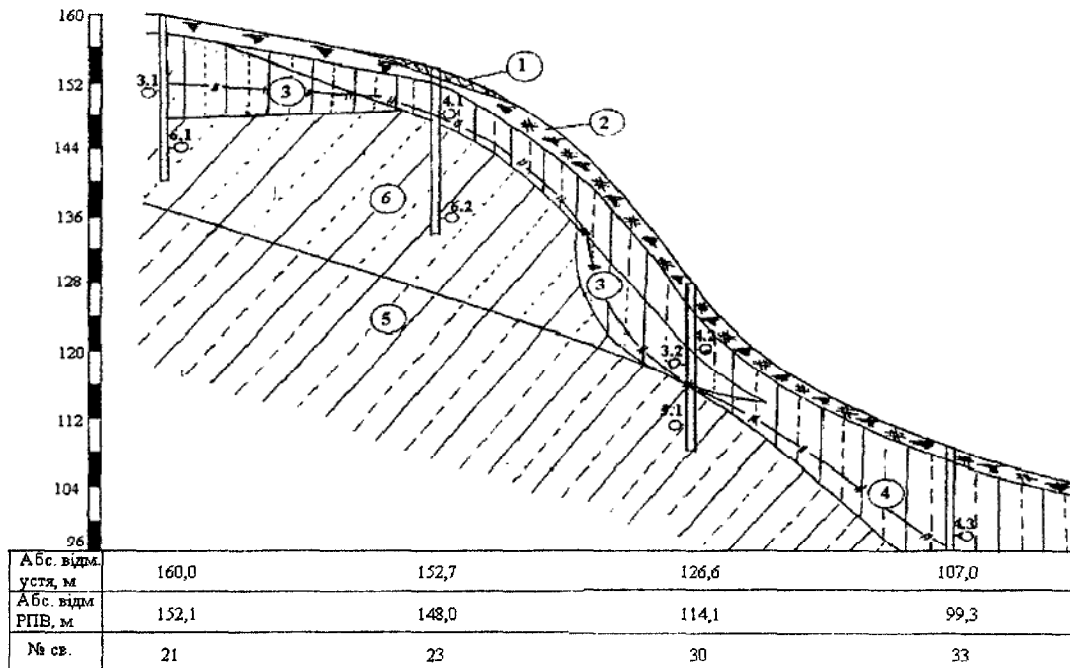
Проведені дослідження довели, що рельєф у цілому по місту спокійний. Абсолютні відмітки земної поверхні змінюються від 170 м до 70 м у міській системі координат із загальним ухилом у північному напрямку (напрямок схилу). На окремих ділянках ухили спостерігаються у бік прилеглих балок (Самишиної, з абсолютними відмітками поверхні 174 м - 118,3 м, балки Баранникова, абсолютні відмітки від 154,3 м до 83,5 м) і басейну р. Суха Сура – в зворотному напрямку. У центральній частині міста спостерігається великий ухил від високого вододілу (150-175) м до низьких заплавної терас Дніпра (70м).

Гідрогеологічні умови міста Дніпродзержинська до розвіданої глибини характеризуються наявністю одного безнапірного водоносного шару, розповсюдженого в четвертинних відкладеннях. Рівень підземних вод коливається в широких межах - від 16,0-18,0 м до 2,0-4,0 м, а іноді навіть виходить на денну поверхню.

Водомісткими ґрунтами є лесові відкладення шарів 5 і 6, фізичні, водяні і фільтраційні властивості яких цілком залежать від товщини водяного потоку. На шари 3 і 4 близькість підземних вод робить немаловажне значення, погіршуючи їхні характеристики.

Лесові породи, що залягають в основному в основі фундаментів будинків і споруджень, знаходяться у розуцільненому стані, консистенція яких, у залежності від ступеня замочування, змінюється від твердої до напівтвердої і м'якопластичної, що приводить до деформації будинків і споруджень.

Лесові породи володіють рідким ступенем просадності від 0,015 до 0,085 МПа



-||- - рівень підземних вод;

⑤ - номер досліджуваного шару ґрунту;

3.1
○ - місце відбору проб у досліджуваних ґрунтах, де 3 - номер шару ґрунту, 1 - номер проби в межах даного геолого-літологічного розрізу.

Рис. 1. Геолого-літологічний розріз шарів ґрунту району "Нових Черемушок"

(при нормативному значенні 0,025 МПа) і відносяться до 1-2 типу ґрунтових умов по просадності згідно СНіП 2.02.01-83. Не виключені суфозійні процеси набрякання, перехід ґрунтів у пливунний стан, що приводить до деформацій дорожніх покриттів, руйнування фундаментів, і як наслідок – будівель. Прикладом є сумнозвісна Самишина балка. Можливі прояви і в інших місцях, позначених на рисунку 2.

Упорядкувавши шкалу градації рівня підземних вод [5], за допомогою ArcView на карті підтоплення міста Дніпродзержинська висвітлились колами синього кольору свердловини, що вказують на глибини залягання підземних вод до 3,0 метрів, з градацією умовних знаків діаметрами залежно від глибини залягання підземних вод.

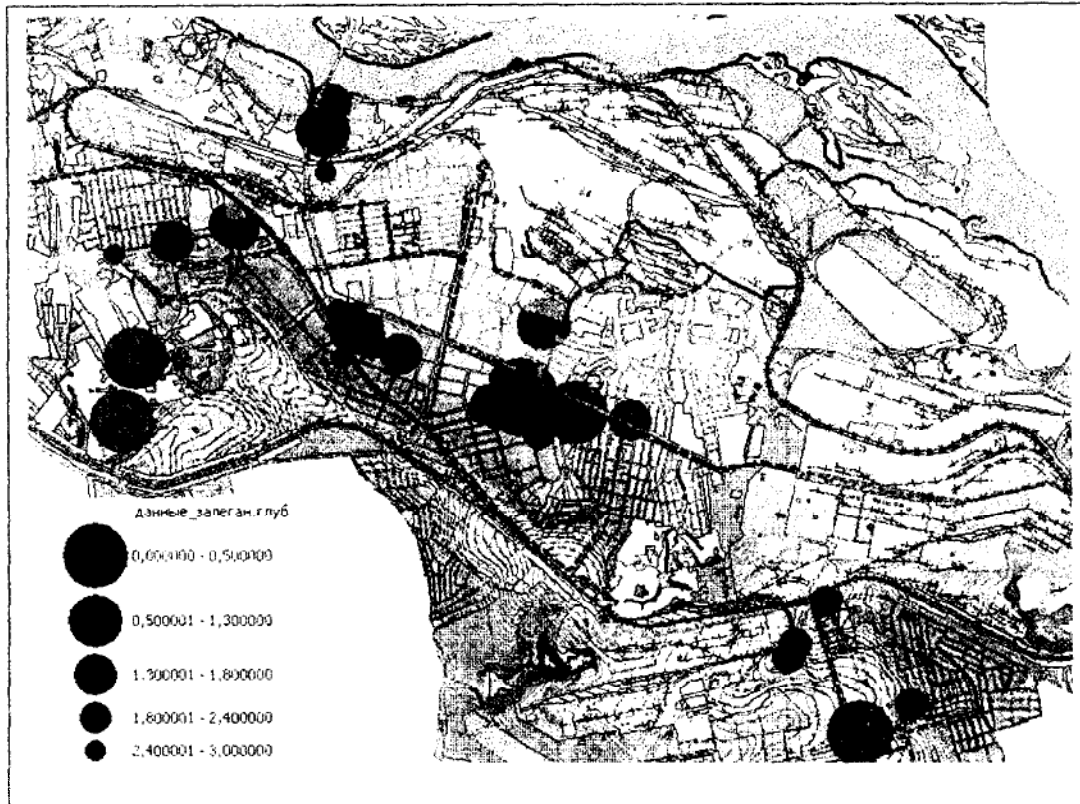


Рис.2. Карта підтоплення м Дніпродзержинська, відтворена за допомогою ArcView

Карта підтоплення міста Дніпродзержинська, введена в управління охорони навколишнього середовища виконкому Дніпродзержинської міської Ради для управління містом і у навчальному процесі. Зараз опрацьовуються варіанти підключення по комп'ютерній мережі управління комунального господарства, яке разом з управлінням капітального будівництва безпосередньо займаються облаштуванням та подоланням наслідків підтоплення.

Сама по собі подібна інформація є спонукою до заходів з покращання ситуацій в проблемних напрямках, виглядаючи свого роду агітацією і пропагандою. Але, для запобігання сумнівним соціальним струсам, для спрямування соціальної енергії в позначене законодавством еколого-економічне русло, потрібен економічний механізм опрацювання даної інформації для фінансової користі міської громади.

Такий механізм обґрунтований і зараз поступово впроваджується в систему управління міським природним середовищем, хоча і з деякими труднощами.

Коротко він виглядає наступним чином: висвітлення зазначеної вище інформації через комп'ютерну мережу підготовленим для її сприйняття цільовим групам населення, якими є, на наш погляд, студенти та підприємці.

Кінцева мета висвітлення інформації – отримати готові для прив'язки до конкретних умов інвестиційні проекти з подолання адресно виявлених за допомогою ArcGIS екологічно-економічних втрат (підтоплення, забруднення повітря, вод та ґрунту, загибель зелених насаджень).

Значні надії ми покладаємо на придбання в майбутньому Генерального плану нашого міста, а також додаткових способів наповнення та аналізу географічної бази даних (GPS та 3d й Spatial Analyst).

Слід зауважити, що фінансування всієї системи в межах міста поки що є проблемним, бо для його забезпечення також потрібна інвестиційна частина, яку при наявних даних можна прорахувати тільки умовно. Тому, ми маємо можливість залучати інвесторів тільки на короткий термін їхнього очікування, якого не достає для вжиття необхідних організаційно-технічних заходів по управлінню і додатковому наповненню геобаз даних.

Висновки

Для гарантованого подолання підтоплення й інших екологічних негараздів недостатньо інформації в локальних геобазах даних, наповнюваних одним або групою фахівців. Для чіткого прояснення ситуацій, які до того ж змінюються, на електронній карті повинні відтворюватись дані, керовані різними організаціями міста та муніципальними підрозділами. Потрібне широке залучення науковців та студентів.

Потрібно інтегрувати напрацьовані в ГІС дані в існуючу територіальну систему управління навколишнім природним середовищем, підвищивши якість документообігу (електронний документообіг з моніторинговими та аналітичними даними та розвивати власне моніторинг). Це надасть можливість організаційно укріпити муніципальну систему управління і зробити її соціально та економічно ефективною.

Маючи доступ до всього електронного географічного банку даних міста, комунальні служби зможуть швидко робити висновки з адресного розташування втрат, з автоматично вирахованими їх економічною та соціальною складовими.

Зважаючи на недостатній досвід, знання та вимоги замовників в інвестиційному плані, треба активно вживати заходи з доопрацювання існуючих та забезпечення створення нових проектів тільки з дійсними інвестиційними частинами в них.

Література

1. Анпилов В.Е. Формирование и прогноз режима грунтовых вод на застраиваемых территориях. - М.: Недра, 1976. - 183 с.
2. Екологічний атлас Дніпропетровської області /Дніпропетровське відділення міжнародного фонду „Відродження”. – Київ – Дніпропетровськ, 1995. – 24 с.
3. Проектирование осушительных систем. Практикум // Н.А.Лазарчук, А.П. Рокочинский, А.В. Черенков. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 208 с.
4. Інформаційний звіт про результати виконання робіт „Поставка цифрової та картографічної продукції на місто Дніпродзержинськ”/Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. Договір №273 від 14.10.2003 р. Шифр НДІ.11.0273.Д. Київ, 2003. 19 с.
5. СНиП 2.06.15.-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1986. – 20 с.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004 г.

УДК 332.64

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КРУПНЕЙШЕГО ГОРОДА СРЕДСТВАМИ ГИС

Палеха Ю.Н., Шипулин В.Д.

Решение ряда проблем урбанистики опирается на модели расселения жителей города. Традиционно такими моделями являются карты плотности населения. Геоинформационные системы существенно расширяют возможности детального исследования плотности населения крупнейшего города, предоставляя для этого новые инструменты. Ниже представлены результаты анализа плотности населения на примере Харьковского мегаполиса (население Харькова на конец 2001г. составило 1470 тыс. чел). Для исследования построены следующие модели плотности населения (рис.1-4).

Центром радиуса захвата в каждом из случаев является жилой дом с определенной численностью населения. Как видно из представленных рисунков, построение с помощью ГИС Spatial Analyses поверхностей плотности населения города формирует картину, принципиально отличную от той, которую мы можем получить, используя традиционный подход построения карты плотности населения по кварталам многоэтажной застройки.

Применяемый в градостроительстве традиционный подход к оценке плотности населения характеризуется тем, что степень концентрации населения рассчитывается по кварталам или, в соответствии с существующей нормативной базой градостроительства, – по большим планировочным единицам – жилым районам (80 – 250 га.) и микрорайонам (10 – 60 га.). В реальных условиях крупнейшего города планировочные единицы могут содержать селитебные территории одного типа застройки – от застройки повышенной этажности до застройки усадебного типа. Кроме того, в одной планировочной единице могут находиться разные типы жилой застройки. Наконец, в указанных областях может иметь место смешанное функциональное использование территории. Поэтому модели расселения, построенные при таком подходе, являются весьма обобщенными, а в ряде случаев - существенно искажающими реальную картину. Для сравнения распределения плотности населения по территориальному охвату моделей построен график (рис.5).



Рис.1 Карта плотности населения города по кварталам



Рис.2 Поверхность плотности населения по радиусу захвата 300 м.



Рис.3 Поверхность плотности населения по радиусу захвата 200 м.

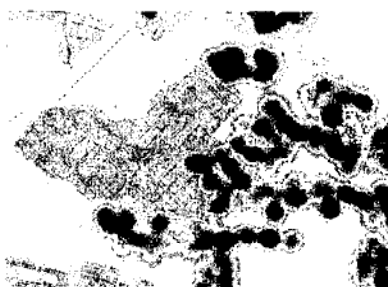
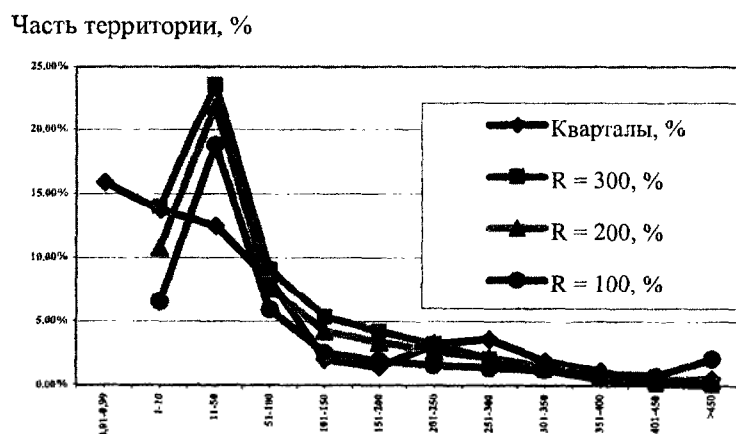


Рис.4 Поверхность плотности населения по радиусу захвата 100 м.



Плотность, чел. / га.

Рис.5 Сравнение моделей концентрации населения

Проведенное сравнение моделей концентрации населения позволяет прийти к некоторым выводам.

Поверхности плотности населения дают более точное представление о распределении населения. Определяющим является выбор оптимального радиуса захвата, адекватного реальной обстановке и решаемой задаче. Выбор радиуса захвата определяется плотностью оцениваемых объектов. В усадебной застройке расстояния между зданиями составляют 25 – 30 м, в микрорайонах многоквартирной застройки 70 – 200 м. Меньший радиус захвата отображает более детальное распределение населения и приводит к увеличению диапазона плотности населения. Однако, при малом радиусе отдельные здания могут не попасть в круг захвата и общие закономерности не обнаружатся. Использование большого радиуса ведет к обобщенному отображению концентрации населения и уменьшению диапазона плотности населения.

В случае вытянутых зданий целесообразна их разбивка на секции. Площадь расселения увеличивается с увеличением радиуса захвата. Для карт плотности, построенных по агрегированным данным, эта площадь будет наибольшей. Для ряда задач (разработка генерального плана, детальных планов территории, проектов застройки, зонинга, оптимизации транспортной сети) в рассмотренном примере целесообразно использовать поверхности плотности с радиусом захвата 200 м.

Использование в процессе разработки генерального плана моделей плотности населения методом построения карт плотности с различным радиусом захвата создает предпосылки для более точного анализа эффективности использования территорий крупнейшего города, которым является Харьков. Применение средств пространственного анализа средствами ГИС позволяет значительно повысить возможности проектировщиков при разработке градостроительных проектов, создает новые возможности территориального моделирования в этих проектах.

Статья поступила в редакцию 20 мая 2004г.

УДК 65.011.56

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОРОДСКОМ ЭЛЕКТРООСВЕТИТЕЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Стадников В.В., Шпилевой А.А.

В сложных экономических условиях, для бесперебойного функционирования с минимальными эксплуатационными затратами, эффективное управление электроосветительным хозяйством города становится невозможным без актуального и максимально полного знания всего инженерного хозяйства сетей наружного освещения.

Количественный и качественный рост инженерного хозяйства систем городского наружного освещения не вызывает сомнения. Если в 1951 году протяженность сетей уличного освещения города Одесса составляла 60 км, а количество светильников - 2 тыс., то в 2003 году протяженность сетей составило 942 км, а количество светильников – 32 тыс., которые освещают 1200 улиц, переулков и площадей.

В этих условиях, актуальной становится задача создания ГИС СНО (Системы наружного освещения), позволяющей проводить инвентаризацию имущественного комплекса, предоставлять информацию для принятия решений руководителям технических служб предприятий по обслуживанию, проектированию, выполнению аварийных работ, диспетчеризации и мониторингу работы электроосветительного хозяйства.

Такая система позиционируется как одна из подсистем муниципальной геоинформационной системы, и в тоже время, при автономном использовании службой «ГорСвет» может стать связующим звеном с другими информационными системами, каждая из которых ориентирована на определенную сферу деятельности: проектирование, строительство и обслуживание сетей и связанной инфраструктуры и т.д.

Основные публикации в области уличного освещения относятся к техническому совершенствованию светильников и светотехнического оборудования, к организационно-административным вопросам управления, эксплуатации и модернизации городского электроосветительного хозяйства [1].

Требования к автоматизированным системам для предприятия, работающего с инженерными коммуникациями сетей наружного освещения, определяются как спецификой данной области применения, так и особенностями, продиктованными современным уровнем развития электротехнических средств, энергосберегающих и информационных технологий.

На сегодняшний день отсутствует методика, технология, информационная модель данных для создания ГИС СНО для предприятий коммунального хозяйства. Разработки такого класса систем не имеют системного и методологического

подхода, разрознены, носят спонтанный характер и поэтому не эффективны как для отдельного предприятия, так и для всего коммунального хозяйства городов.

Авторы статьи ставят перед собой задачу разработать экономически рациональную тиражируемую методику, технологию и информационную модель данных создания ГИС СНО для коммунальных предприятий городов.

Опыт работ по созданию пилот проекта ГИС СНО г. Одесса с учетом специфики крупных городов, позволяет выделить несколько рабочих фрагментов работы системы.

Наиболее целесообразно создание ГИС СНО на базе уже разработанной муниципальной геоинформационной системы [2], с детализацией векторной карто-схемы масштабов 1:500, 1:2000 (Рисунок 1).

ГИС СНО позволяет эксплуатирующей организации получать оперативно информацию об опорах, о светильниках, питающих сетях, о пунктах включения (рисунок 2).



Рис. 1. Векторная карта городской территории

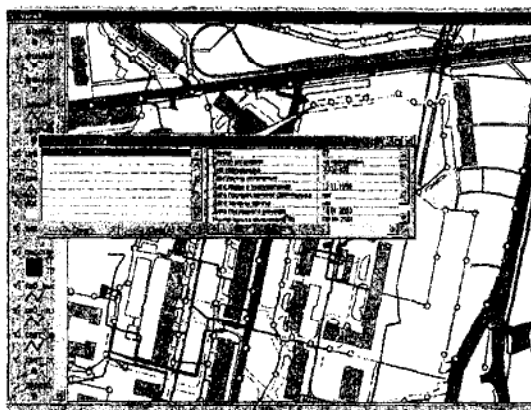


Рис. 2. Фрагмент геоинформационной базы системы наружного освещения

ГИС СНО дает возможность:

- корректировать текущую информацию о состоянии: светильников (рассчитывать износ ламп, а следовательно и степень освещённости), опор, питающих сетях, пунктах включения;
- прогнозировать возможный выход из строя светоточки, исчерпавшей свой гарантийный ресурс (согласно инструкции по эксплуатации);

- в автоматизированном режиме выдавать полную и наглядную информацию руководству эксплуатирующей организации, о состоянии освещенности улиц, переулков, площадей, на текущий момент времени (рисунок 3);
- подготавливать в автоматизированном режиме расчётную информацию службам техническим подразделениям эксплуатирующей организации (ОМТС, ОДС, ССДТУ, ПТО);
- проектировать рациональное размещение новых светоточек, прокладку питающих сетей с оптимизированной их длиной;
- моделировать аварийные ситуации, и заранее прогнозировать наиболее аварийно- уязвимые участки;
- планировать оптимальную плановую замену светильников и ремонт опор;
- формировать данные для паспортизации сетей наружного освещения;
- автоматизировать формирование любых форм отчётов.

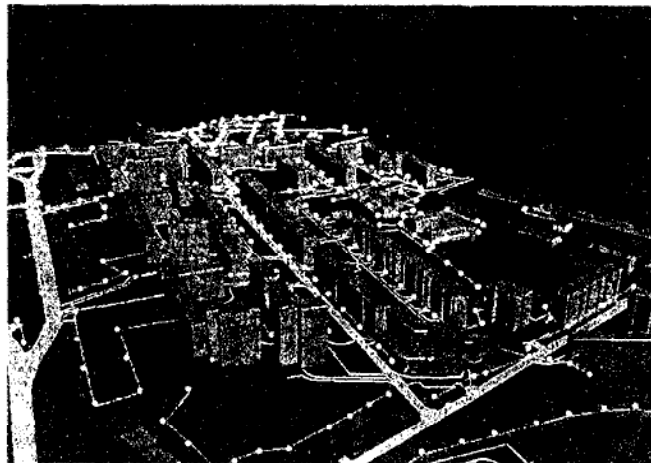


Рис. 3. Расположение объектов системы наружного освещения на базе 3-мерной модели территории

Анализ информации атрибутивной базы ГИС СНО с данными паспортизации объектов сетей наружного освещения может дать быстрый и точный ответ: когда, и в какой последовательности могут выходить из строя светоточки. Это позволит точнее разрабатывать графики замен светоточек.

Если внести дополнительную информацию о высоте поверхности и объектах ГИС СНО, можно получить объёмное изображение участка города и участка пункта включения (ПВ). На рисунке 4 смоделирована ситуация в вечернее время, когда включен один участок от одного пункта включения (ПВ).

ГИС СНО представляет собой атрибутивную и векторную графическую информацию, сгруппированную по отдельным информационным слоям.

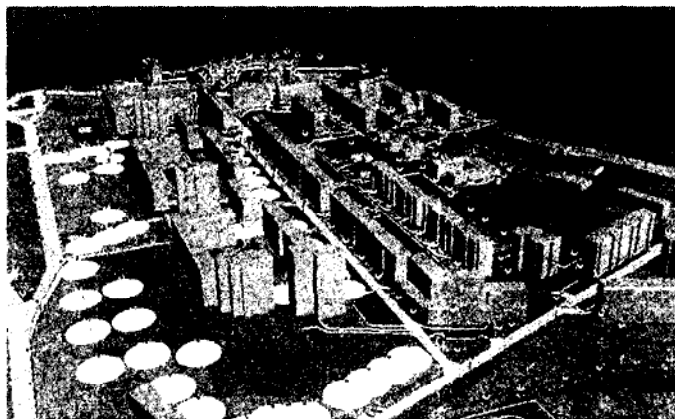


Рис. 4. Пространственная структура участка системы наружного освещения (на базе трехмерной модели территории)

Общая структура визуализированных данных может изменяться в зависимости от желания Заказчика и его умения работать с ГИС-оболочкой, в которой реализована ГИС СНО.

Визуализация всех слоёв даст возможность наглядного проектирования новых участков сетей наружного освещения с применением энергосберегающих технологий.

Опыт разработки пилот проекта ГИС СНО Одессы позволяет сделать выводы:

- о перспективности разработки таких систем для крупных городов с целью улучшения энергосберегающего аспекта при проектировании и эксплуатации сетей наружного освещения;

- разработку системы ГИС СНО наиболее рационально начинать на базе муниципальной геоинформационно - справочной системы города с базовой детализацией М 1:2000.

Список литературы

1. Степаненко В. Направления модернизации уличного освещения Одессы. ЭСКО. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». №11(23), 2003 г.
2. Стадников В.В., Лащенко Ю.М., Воронин А.В., Шпилевой А.А. Применение материалов космической съемки для создания городских ГИС инженерной инфраструктуры. – Материалы VI-ой Международной конференции «Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием». Украина, Крым, Ялта, май 2003г.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004 г.

УДК 65.011.56

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОДОПРОВОДНО - КАНАЛИЗАЦИОННОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Стадников В.В., Шпилевой А.А., Лозинский А.Е.

Для бесперебойного функционирования с минимальными эксплуатационными затратами эффективное управление водопроводно-канализационного хозяйства города становится невозможным без достоверной и максимально полной информации об инженерном хозяйстве.

В этих условиях задача создания автоматизированной геоинформационной системы инженерных сетей и коммуникаций (ГИСИС) водопроводно-канализационного хозяйства, позволяющая проводить инвентаризацию имущественного комплекса и предоставлять информацию для принятия решений руководителям технических служб предприятия, становится актуальной и необходимой.

Такая система может стать связующим звеном с другими информационными системами, каждая из которых ориентирована на определенную сферу деятельности: проектирование, строительство и обслуживание сетей и связанной инфраструктуры, финансы, работу с клиентами и т.д.

Наиболее мощный программный продукт на базе геоинформационных технологий предлагает компания ESRI (США) [1, 2]. Это программный комплекс ArcFM Water, который обеспечивает набор функций для предприятий, чья специализация - водопроводные и канализационные сети, а также ливневая канализация. Модель данных представляет собой набор специальных объектов, соответствующих физическим сетям и оборудованию, и относящихся к области водоснабжения. Модуль предназначен для решения повседневных задач персонала, отслеживающего состояние оборудования сетей водоснабжения и канализации.

Решения, предлагаемые ArcFM, приводят к значительному повышению эффективности за счет:

- Быстрого обновления карт и их распространения по службам предприятия;
- Повышения качества планирования и повышения эффективности всей системы как результата использования более достоверной информации;
- Увеличения эффективности инженерных и операционных служб при интеграции (к примеру, диспетчерских, бухгалтерских и т.д.);
- Использования одной общей платформы, которая благодаря своей гибкости может постоянно совершенствоваться.

Заслуживает особого внимания программно-расчетный комплекс от компании "Политерм" (Россия) на базе ArcGIS 8.3 для гидравлического (поверочного и конструкторского) расчета [3].

Работы по созданию и внедрению ГИСИС [4] предусматривают комплексное выполнение:

- инженерно-геодезических изыскательских работ (при отсутствии соответствующей актуальной картографической подосновы),
- проектных работ по созданию информационного обеспечения для автоматизированной геоинформационной системы,
- разработки информационного обеспечения для проведения расчетных инженерных задач,
- поставку необходимого программного обеспечения, компьютерного оборудования,
- внедрение системы в службах предприятия,
- обучение персонала и сопровождение системы.

Внедрение системы позволяет:

- Получить (2-х, 3-х мерный) генеральный план предприятия, включая технологические установки, капитальные сооружения, инженерные подземные, надземные, воздушные инженерные сети, границы территории подразделений;
- Получать оперативные твёрдые копии планов и схем требуемых участков, данных о состоянии сооружений, инженерных сетей и коммуникаций;
- Проводить оперативные работы по проектированию новых инженерных сетей и капитальных строений;
- Проводить предварительную оценку проектов капитального и дорожного строительства;
- Планировать землепользование и действия при чрезвычайных ситуациях.

На сегодняшний день отсутствует методика и технология создания ГИСИС для предприятий коммунального хозяйства в целом, так и для водопроводно-канализационного хозяйства. Разработки такого класса систем не имеют системного и методологического подхода, разрознены, носят спонтанный характер и поэтому не эффективны как для отдельного предприятия, так и для всего коммунального хозяйства.

Авторы статьи ставят перед собой задачу разработать экономически рациональную тиражируемую методику и технологию создания ГИСИС для коммунальных предприятий города и, в первую очередь, водопроводно-канализационного хозяйства. Опыт работ по созданию автоматизированных систем на базе ГИС-технологий, с учетом специфики отрасли, позволяет сформировать несколько подходов к реализации системы в зависимости от поставленной цели.

Первый подход к созданию системы ставит своей целью получение информации по всем инженерным сетям территории ответственности предприятия для выполнения профилактических и ремонтных работ, при котором, в первую очередь, важно знание о местоположении коммуникаций и их взаимном расположении.

Второй подход ставит своей целью моделирование функционирования системы в различных режимах, прогнозирование аварийных ситуаций, оптимизацию эксплуатационных затрат.

Важным фактором выбора подхода к созданию системы является наличие картографической подосновы для создания цифровой карты района ответственности водопроводно-канализационного хозяйства. На сегодняшний день согласно нормативным документам это должны быть картографические материалы масштабов 1:500, 1:2000, 1:5000. Необходимость выполнения трудоемких и дорогостоящих инженерно-геодезических изысканий определяется наличием необходимой актуальности картографических материалов.

Стоимость выполнения работ по созданию цифровой карты для ГИСИС определяется в основном стоимостью векторизации планшетов согласно разработанным классификаторам баз данных. Экспертные оценки показывают, что стоимости векторизации одного кв. км территории примерно соотносятся как 64 : 4 : 1 для выше приведенных масштабов планшетов.

Наиболее актуальными и насыщенными информацией по инженерным сетям являются планшеты М 1:500. Насыщенными информацией по инженерным сетям и, как правило, менее актуальными являются планшеты М 1:2000. Планшеты М 1:5000 не несут информации по инженерным сетям, но экономически наиболее доступны. А в случае жестких требований к точности картографической подосновы, учитывая возможность нанесения информации о сетях специалистами технических служб предприятия, использование данного варианта на начальном этапе разработки системы является экономически привлекательным.

Следует отметить, что в последнее время стало возможным использовать недорогие данные космической съемки для актуализации картографических материалов М1:2000, М1:5000 [5].

В НПП “Высокие технологии” апробированы методики и технологии создания ГИСИС для двух ниже приведенных подходов.

Реализация создания системы при первом подходе основана на использовании в качестве подосновы планшетов М 1:500, при втором подходе - на поэтапной актуализации картографической подосновы, начиная с масштаба М 1:5000, дополненного по материалам космической съемки, с возможностью постепенного уточнения до М 1:500 по мере обработки информации, с возможностью выбора необходимого масштаба и имеющейся информации.

Первый подход отрабатывался при создании ГИСИС для ГП “Одесский морской торговый порт” и ОАО “ЛУКОЙЛ - Одесский НПЗ”[4, 6, 7].

Второй подход отрабатывается для района города, для которого была собрана вся имеющаяся картографическая информация, материалы технических служб предприятия. Система разрабатывалась по модели данных, предложенной совместно со специалистами КП “Одессаводоканал” применительно к программному комплексу компании ESRI ArcGIS.

В системе, кроме традиционной картографической информации по инженерным сетям, построена графовая модель, построенная по принципу сложных ребер геометрической сети. В систему включены основные элементы: колодцы как табличный элемент, задвижки как точечные управляющие элементы, врезки и вводы в здание как атрибут трубопровода, аварии как табличный элемент.

Система позволяет автоматически найти и посчитать длину кратчайшего пути

между двумя точками сети с учетом открытых и закрытых задвижек (рисунок 1).

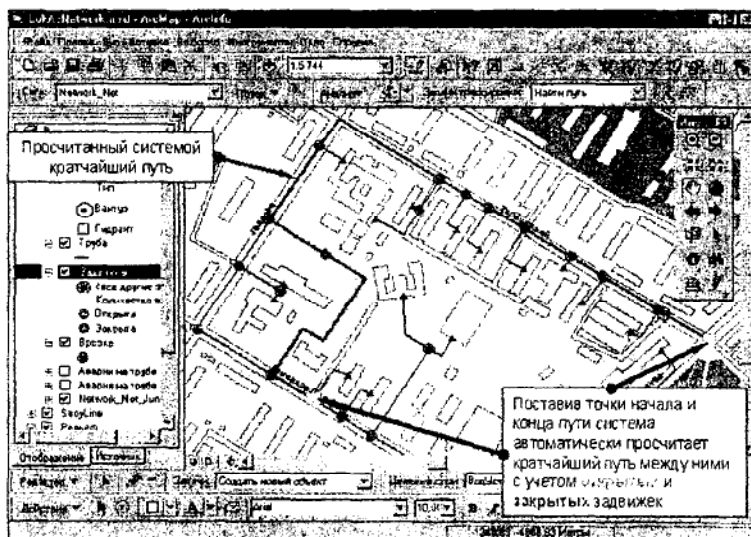


Рис. 1. Пример решения прикладной задачи (расчет кратчайшего пути)

Система наглядно отображает состояние задвижек на трубопроводах, позволяет отображать здания, отключенные от водоснабжения в результате аварии или закрытия задвижки. Система предоставляет справочную информацию по трубопроводам, а также по подключенным к ней элементам (рисунок 2).

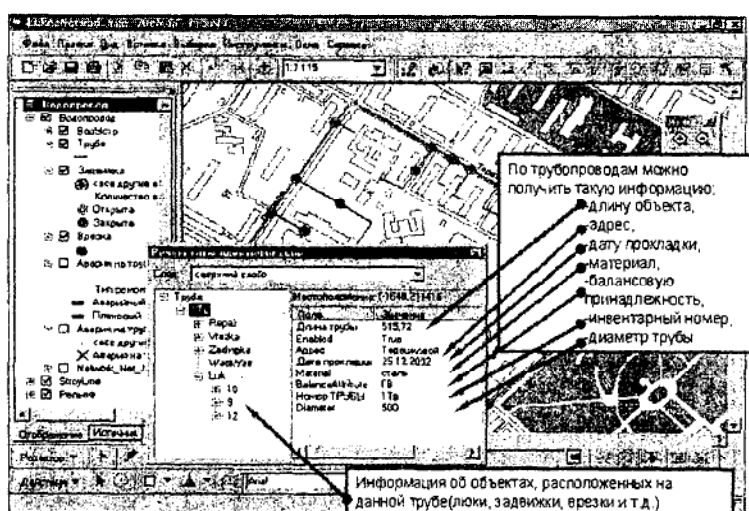


Рис. 2. Структура сложных пространственных запросов системы

Предоставляется возможность по горячей связи специальным инструментом получить разрез интересующего колодца, регистрировать информацию о виде ремонтных работ, месте их проведения, дате, объеме, исполнителях.

Система предоставляет возможность текущего отслеживания выполняемых на сети ремонтных работ по данным, поступающим в центральный диспетчерский пункт, и отображение сведений в системе как графических, так и табличных отчетов и отображение сведений в системе как графических, так и табличных отчетов.

Основными направлениями в развитии и совершенствовании систем ГИСИС на наш взгляд являются:

- Интеграция с другими автоматизированными системами предприятий, такими как АСУ ТП, бухгалтерского учета, принятия решений;
- Внедрение в систему ГИСИС подсистем моделирования и расчета инженерных сетей и коммуникаций;
- Оптимизация затрат на создание системы с целью снижения стоимости и сокращения сроков разработки.

Литература

1. Серединин Е.С. Развитие ArcGIS. - Материалы VI-ой Международной Конференции "Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием". Украина, Крым, Ялта, май 2003 г.
2. Аширов А. "Гидравлические расчеты инженерных коммуникаций для ArcGIS 8", ARCREVIEW – современные геоинформационные технологии, №2, 2003 г., с. 16-17.
3. Кишинская И. ArcFM - ГИС решение для предприятий инженерных сетей. ARCREVIEW – современные геоинформационные технологии, №4, 2001 г., с. 19.
4. Стадников В.В., Воронин А.В. "Геоинформационная система инженерных сетей и коммуникаций Одесского морского торгового порта". ARCREVIEW – современные геоинформационные технологии, №1, 2003 г. (24), с. 12.
5. Стадников В.В., Лашенов Ю.М., Воронин А.В., Шпилевой А.А. Применение материалов космической съемки для создания городских ГИС инженерной инфраструктуры. - Материалы VI-ой Международной Конференции "Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием". Украина, Крым, Ялта, май 2003 г.
6. Стадников В.В., Николайчук В.И. Геоинформационная система инженерных сетей в Одесском порту. Информационно-аналитический журнал "Порты Украины", №2, 2000 г., с. 45-46.
7. Стадников В.В. Геоинформационная система инженерных сетей. Международная конференция. Геоинформатика: теоретические и прикладные аспекты. Киев, 28-30 марта 2002 г.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004 г.

УДК 528.94

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ГОЛОВНИХ УПРАВЛІНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ВНУТРІШНІХ СПРАВ МІСТ

Барладін О.В.

Постановка проблеми. Просторовий аналіз і контроль оперативних ситуаційних подій та функціонування служб і комунікацій будь-якої адміністративно-територіальної одиниці, наприклад, міста або його частин, сьогодні найкраще здійснювати за допомогою геоінформаційних систем. При цьому особливого значення слід приділяти організації ефективної роботи з великими за обсягом інформаційними потоками даних.

Аналіз досліджень і публікацій. Інститут передових технологій розробив та впровадив у практику діяльності ГУ МВС України та ГУ МНС України в м. Києві спеціалізовані багатофункціональні геоінформаційні системи. Деякі питання частково висвітлені у наших попередніх публікаціях [1-3]. Досвід показав, що ці системи забезпечують високу оперативність та якість прийняття управлінських рішень. Узагальнимо основні наші здобутки на прикладі деяких конкретних ГІС.

Виділення проблеми та постановка завдання. Завданням ГІС є інтеграція інформаційних ресурсів на електронних картах, завдяки чому з'являється можливість оперативно відображати ситуацію, забезпечувати прийняття рішень стосовно контрольованих об'єктів чи подій. Головною ціллю статті є розгляд та виствітлення особливостей багаторівневих геоінформаційних систем (ГІС), розроблених Інститутом передових технологій та впроваджених у роботу міських Головних Управлінь МНС та МВС України в м. Києві. Дані системи призначені для вирішення прикладних спеціалізованих задач моделювання, накопичення та аналізу даних, планування організації взаємодії силових та цивільних підрозділів, представлення результатів в картографічному вигляді.

Виклад основного матеріалу.

ГІС «Надзвичайні ситуації». Починаючи з моменту надходження інформації про надзвичайну ситуацію в диспетчерський центр підрозділу МНС, багатофункціональна ГІС використовується фахівцями відповідних служб для орієнтування в обстановці. За електронними картами (всієї України, окремого регіону чи міста), вони передбачають сценарій розгортання подій і можуть розрахувати, які сили та засоби направляти на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій.

У багатофункціональній ГІС є певні структурні елементи: картографічний та суто інформаційний модулі, які виконують такі функції:

- обробка просторово-розподілених даних;
- зберігання та пошук інформації для оперативного аналізу;

- обробка даних з метою оцінки різних параметрів, розв'язання аналітичних задач;
- представлення даних у різному графічному вигляді.

Окремим класом задач, що їх вирішують за допомогою геоінформаційних технологій, є моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій з метою попередження їх виникнення та планування заходів з ліквідації наслідків. Прикладом таких ситуацій може бути викид в атмосферу сильнодіючих отруйних речовин під час аварій на потенційно небезпечних об'єктах, геокодованих в ГІС (рис. 1).

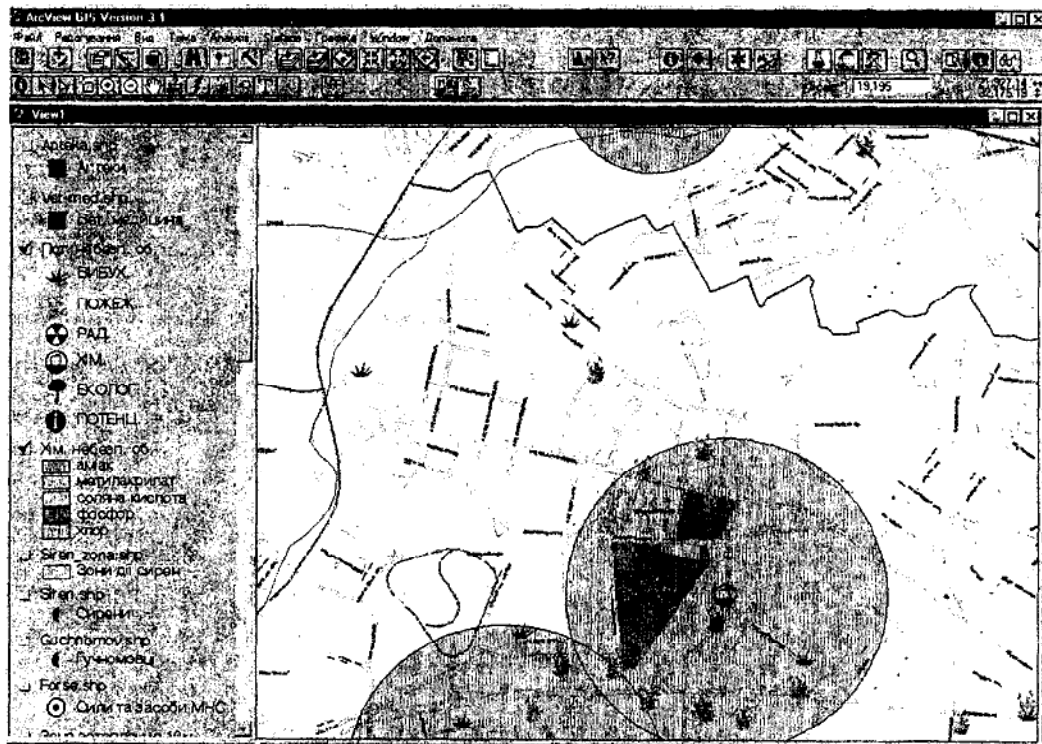


Рис.1. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів у ГІС Києва

Для розробки алгоритмової частини програмного забезпечення, яке входить до складу геоінформаційної системи, використано прийняті у відомстві методичні правила прогнозування масштабів забруднення навколишнього середовища сильнодіючими отруйними речовинами під час аварій та руйнувань на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті. Реалізована нами методика не лише фіксує надзвичайні події, а й може бути застосована в ході аналізу викиду сильнодіючих отруйних речовин в атмосферу в газоподібному, пароподібному або аерозольному станах. Масштаби забруднення отруйними речовинами в залежності від їх фізичних

властивостей та агрегатного стану розраховуються за первинною та вторинною хмарами викиду.

Прогнозування масштабів забруднення сильнодіючими речовинами здійснюється за програмою для користувача ГІС шляхом розрахунків певних параметрів забруднення, що залежать від введених користувачем даних, та відображення на карті зон можливого та фактичного забруднення на основі вибору адрес будинків, які потрапили в ці зони, для подальшого аналізу ситуації та визначення відповідних дій служб МНС.

У програмі обчислення зон можливого та фактичного забруднення окрім характеристик викиду хімічних речовин враховується також і стан атмосфери. Напрямок та швидкість вітру визначають територію та конфігурацію зони забруднення.

Під час використання геоінформаційного продукту – ГІС, розробленої в середовищі ArcView, потрібно вказати на електронній карті місце епіцентру викиду, після чого в даному середовищі з'являється тема SHP-формату, що містить геометрію та атрибутику розрахованих зон забруднення з відповідною легендою.

Спеціалізований діалог дає змогу виявити населені пункти на карті країни чи області (будинки і споруди на карті міста), які розташовані в певній зоні. Як результат запиту курсором по карті одержуємо з інформаційного модуля вибірку геометрії та адресної бази даних точкової та полігональної теми "адреса" (рис.2).

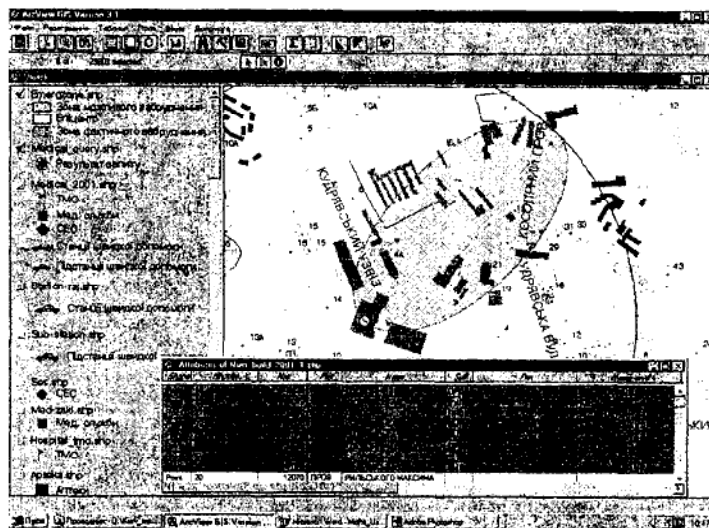


Рис.2. Вибір будинків, які потрапили в зону забруднення

При цій технології за лічені хвилини черговий МНС отримує перелік населених пунктів (будинків, якщо завдання вирішується для міського середовища), для мешканців яких виникла загроза хімічного отруєння.

Однією з важливих особливостей таких ГІС є доповнення електронної карти певними позначеннями об'єктів і явищ, геокодованих у базах даних. Такі бази

містять як точкові, так і полігональні об'єкти, які відповідають зонам потенційного забруднення навколишнього середовища в результаті аварії на потенційно небезпечних підприємствах, зонам затоплення території в залежності від висоти підйому рівня води в прилеглих річках (рис.3) тощо.

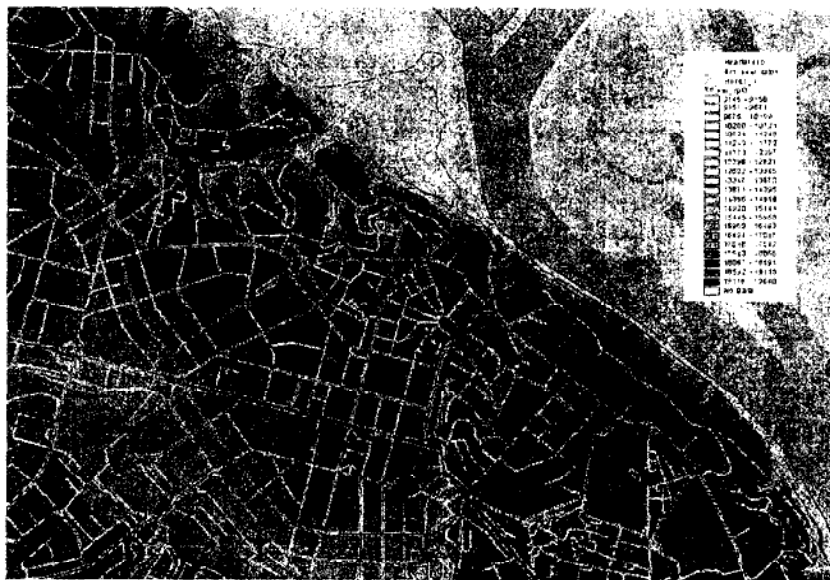


Рис.3. Математична модель рельєфу місцевості на базі електронної карти м. Кисва

Важливим завданням для багатьох служб є встановлення стійкого радіозв'язку в умовах розчленованого рельєфу. При цьому потрібно оперативно прийняти єдино правильне рішення щодо встановлення приймально-передавальних пристроїв та радіотрансляційних веж, що зменшить матеріальні витрати та підвищить ефективність роботи системи. За допомогою геоінформаційних засобів можна негайно визначити місця встановлення таких пристроїв з урахуванням зон видимості, які базуються на математичній моделі рельєфу місцевості (рис.3).

ГІС – “Правопорушення”

Специфіка роботи чергового міського ГУ МВС полягає в тому, що він отримує повідомлення про скоєні злочини та правопорушення безпосередньо від потерпілих або свідків. Тому відомості про міську адресу часто можуть бути неоднозначно сприйнятими. За умов існування певної неоднозначності системи міської адресації ми запропонували проводити геокодування подій, користуючись не лише словником вулиць та будинків міста, а й методикою пошуку найімовірнішої адреси з урахуванням сторони вулиці, якщо повідомлена черговому адреса не збігається з однією з адрес бази даних.

Одразу після реєстрації події у базі даних на електронній карті з'являється її позначення відповідно до типу події, що дає змогу зробити первинний просторовий аналіз, дати розпорядження на виїзд до місця події оперативній групі.

Створена система дає змогу формувати вибірки з бази даних подій, які класифіковані за типом правопорушення, місцем та часовим інтервалом скоєння. Відображення обраної вибірки на карті, особливо за тривалий часовий відрізок дає змогу прогнозувати рівень та характер правопорушень, планувати заходи для попередження та розкриття злочинів, встановити кореляційний територіальний зв'язок місць скоєння злочинів із певними об'єктами в місті.

Використання багатофункціональних ГІС може внести у практику роботи не тільки кількісні, а і якісно нові результати. Електронна карта в продукті ГІС "Правопорушення" має виконувати не лише довідкові функції, а й служити основою для вирішення, як зазначено вище, задач відображення динамічно побудованих зон, формування вибірок за територіальним критерієм із баз даних різних об'єктів тощо.

Аналізуючи результати розробки ГІС "Надзвичайні ситуації" та ГІС "Правопорушення", можна зробити висновок про доцільність створення різноманітних за призначенням і сферами використання геоінформаційних систем, в яких обов'язково має передбачатися картографічне опрацювання інформації. При створенні різних типів ГІС (моніторингові чи обліково-статистичні) необхідно дотримуватись певних вимог.

Вимоги до моніторингових ГІС:

- інформаційний модуль має бути орієнтований на прийняття поточної інформації до баз та банків даних, упорядкованих відповідно до структури системи об'єктів і явищ, що підлягають моніторингу за чіткою системою показників;
- в інформаційному модулі має бути передбачена база даних з географічною прив'язкою (кодом) для створення оперативних карт та програмне забезпечення передачі й трансформації інформації з табличної форми у картографічну та в зворотному напрямі;
- в інформаційному модулі мають систематично накопичуватися дані, які необхідно узагальнювати за відрізками часу на похідних, оціночних, прогнозних, рекомендаційних та інших картах;
- у будь-якій ГІС має бути картографічний модуль, що візуалізує всі форми інформації, упорядкованої у просторі та часі;
- побудова оперативних карт та картографічних звітів має базуватися на цифрових картах-основах, виготовлених із загальнодержавних цифрових карт України, регіону та цифрових планах міст; бажано, щоб карти-основи були векторизовані;
- розробка тематики картографічних звітів має базуватися на загальних засадах тематичної картографії з урахуванням структури бази даних та наповнення банків даних необхідною інформацією;
- розробка легенд тематичних карт має виходити із засад класичної картографії щодо представлення знакових систем та пояснювальних підписів до кожного позначення;

- процеси математичного і графічного опрацювання інформації мають бути автоматизовані на основі сучасного програмного забезпечення спеціалізованих робіт на комп'ютері;
- процеси картографічного опрацювання математично та графічно упорядкованої інформації мають здійснюватися в інтерактивному режимі;
- в АРМ користувача мають бути передбачені програми повторних робіт з опрацювання нової інформації та оновлення оперативних карт, картографічних звітів, діаграм, графіків тощо.

Висновки та перспективи

Вимоги до створення обліково-статистичних ГІС відрізняються тим, що картографічний модуль є кінцевим продуктом трансформації інформації. Функції інформаційного модуля виконують відомчі статистичні матеріали, які накопичуються у відомчих інформаційних центрах на базі комп'ютерних технологій. Процес створення картографічного модуля зводиться до розробки цифрових, векторизованих карт-основ, як зазначено вище; аналізу таблиць зі статистичними даними щодо їх придатності для створення карт; розробки тематики і легенд карт на основі відібраних таблиць; створення похідних карт динаміки явищ, оцінки, прогнозу, регламентації діяльності відомчих служб, конструктивних карт поліпшення ситуації у певній сфері суспільної практики.

Таким чином, відомство на основі геоінформаційних технологій отримує картографічний продукт, який можна використовувати в електронній формі, записавши серію карт на CD, або у звичному вигляді - на папері як роздруківку з принтера. Поліграфічне видання таких карт також можливе, проте потребує додаткових процедур з комп'ютерної та редакційної їх підготовки до видання.

Всі ці види робіт в галузі геоінформаційного картографування апробовані в Інституті передових технологій.

Література

1. Барладін А.В., Даценко Л.Н. ГИС в прикладных задачах управления и картографии//Тезисы участников Форума ГИС'2000. – М.: ГИС-Ассоциация, 2000.- С.122.
2. Барладін О.В., Городецький Є.М., Нетреба А.В. Використання спеціалізованих багаторівневих геоінформаційних систем у роботі міських служб МНС України//Стійкий розвиток міст. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Харків: Вид-во Харк. держ. акад. міськ. госп., 2002.-С.33
3. Барладін О.В., Городецький Є.М., Нетреба А.В. Оптимізація структури багаторівневих геоінформаційних систем//Учён. зап. Таврич. нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «География». Том 16 (55). № 2. – Симферополь, 2003.-С.3 - 8.

Статья поступила в редакцию 15 мая 2004г.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

УДК 528.2:629.79

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДИСТАНЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗЕМЛІ В УКРАЇНІ

Лялько В.І., Попов М.О., Зубко В.П., Рябоконеко О.Д.

Передмова

Космонавтика дозволила суттєво змінити традиційні погляди на шляхи вивчення Землі та інших космічних тіл і відкрити нові напрямки подальшого прогресу науки та промисловості. Сьогодні космічна техніка та технології знаходять використання у таких галузях, як астрокосмофізичні та медико-біологічні дослідження, радіозв'язок та телебачення, навігація, геодезичні вимірювання, вивчення природних ресурсів, метеорологічне прогнозування, екологія навколишнього середовища і т. д.

Завдяки надзвичайно широким можливостям космонавтики на протязі десятиріч у світі спостерігається стала тенденція постійного технічного та технологічного удосконалення космічних засобів, зростання обсягів ринку послуг та кількості користувачів і, як наслідок, поширення товарообігу світової космічної індустрії.

За даними Satellite Industry Association, товарообіг світової космічної індустрії з \$53 млрд. у 1998 році збільшився у 2003 році до \$96 млрд., у тому числі обсяг послуг щодо використання штучних супутників Землі (ШСЗ) змінився з \$24 млрд. до \$56 млрд., тобто збільшився у 2.3 рази. Одна з таких послуг пов'язана з дистанційним зондуванням Землі (ДЗЗ); по різних оцінкам загальна сума, на яку виконуються послуги з ДЗЗ у світі, складає сьогодні від 500 до \$700 млн. щорічно, втім існують прогнози її зростання до величини 1.0\$ млрд. вже через декілька наступних років [1].

Базові принципи ДЗЗ та його місце в науках про Землю

ДЗЗ (Remote Sensing) визначають як процес отримання даних про об'єкт зондування на відстані без безпосереднього контакту з ним з метою вивчення його (фізичного, геологічного, біологічного та іншого) стану. Дані про об'єкти зондування отримують з використанням властивостей електромагнітних хвиль, які випромінюються, відбиваються, поглинаються чи розсіюються об'єктами зондування [2].

Процес зондування Землі з космосу здійснюється за допомогою системи, яка містить у собі сукупність космічних та наземних технічно-інформаційних засобів, що функціонально та організаційно пов'язані між собою. Загальна схема організації ДЗЗ з космосу має у своєму складі два комплекси – бортовий та наземний. Відмінності і переваги космічної інформації ДЗЗ від даних, які отримані джерелами наземного та повітряного базування, в основному, обумовлені особливостями орбітального польоту - висотою і швидкістю руху КА.

У порівнянні з наземними та авіаційними методами досліджень Землі космічні знімки забезпечують:

- зниження витрат на одержання вихідної інформації, практично необмежену оглядовість земної поверхні;
- генералізування, тобто узагальнення зображень дрібних масштабів відносно більших, яке здійснюється у зв'язку з призначенням, тематикою вивченням об'єкта зондування;
- можливість оперативного одержання інформації щодо будь-яких територій у тому числі важкодоступних;
- миттєве фіксування інформації щодо величезних територій в однакових фізичних умовах;
- селективність (спектральну, просторову) досліджуваних об'єктів;
- можливість постановки досліджень за дедуктивним принципом, від загального до часткового (у той час, коли традиційні методи вивчення природи ґрунтовані, переважно, на систематизації та узальнюванні часткових спостережень).
- Але щоб реалізувати ці можливості космічних методів, космічна видова інформація повинна задовольняти певним вимогам [3]. До таких вимог відносять:
 - просторову розрізненість та інші параметри якості космічних зображень;
 - оперативність одержання інформації, тобто відрізок часу між моментом дистанційного зондування і моментом одержання споживачем необхідної (замовленої) інформації;
 - вимоги щодо повноти (комплексності) видової інформації, зокрема, по масштабах, просторовій та спектральній розрізненостям, спектральним діапазнам;
 - можливість спостереження визначених географічних територій, вимоги щодо розмірів площі ділянок земної поверхні, які необхідно спостерігати;
 - періодичність дистанційного зондування, тобто інтервали часу або терміни, до яких віднесені зйомки тієї самої території на протязі фіксованого періоду року.

Результати оброблення вимог до параметрів космічної інформації, що висувуються в різних галузях науки, промисловості та сільського господарства [4] свідчать, що для вирішення значної частини тематичних задач ДЗЗ необхідні матеріали космічної зйомки з просторовою розрізненістю до 5.0 м, а більшість (65%) задач потребує використання видових даних ДЗЗ з розрізненістю краще 15 м. Роздільна здатність матеріалів космічних зйомок помітно впливає на економічну ефективність їх використання. При високій просторовій розрізненості не тільки вирішується більшість тематичних задач, але й значна частина їх виявляється більш капіталоемними, ніж ті, що потребують матеріалів з меншою просторовою розрізненістю.

Важливою умовою ефективного використання космічної інформації споживачами є надання її у заданий термін. Вимоги щодо оперативності одержання даних визначають параметри орбіти КА, тип сенсора, склад наземних засобів оброблення даних, організаційну схему доведення інформації до споживача. Близько половини тематичних задач може бути вирішено за даними ДЗЗ, які надходять до споживача у термін від 3 до 6 місяців, інші задачі потребують космічної інформації з терміном "свіжості" менш за 3 місяця.

Удосконалення космічних інформаційно-технічних засобів, поширення ринку послуг, що пропонує сучасна космонавтика, підвищення якості цих послуг сприяє тому, що у світі постійно зростають обсяги інвестицій, бюджетних та інших асигнованій у галузь космічної індустрії.

У запусках КА, дослідженні космічного та земного простору сьогодні приймають десятки розвинутих країн світу, у тому числі, Україна. З метою міжнародної координації космічних програм, загальними цілями яких є спостереження і дослідження нашої планети, у 1984 році був створений Комітету супутникового спостереження Землі (CEOS – Committee on Earth Observation Satellites). Об'єднавши космічні агентства 43 країн світу, інші національні та міжнародні організації, CEOS став головним міжнародним форумом для узгодження програм супутникових спостережень Землі, а також взаємодії цих програм з користувачами супутникових даних і всесвітніми інформаційними ресурсами.

Важливими напрямками діяльності CEOS є зміцнення і поліпшення функціонування механізмів глобального комплексного спостереження за нашою планетою. Одним з таких механізмів є Інтегрована глобальна стратегія спостереження IGOS (Integrated Global Observing Strategy), яка була започаткована у 1998 році як система партнерства 14 міжнародних інституцій. IGOS призначена для комплексних спостережень глобального навколишнього середовища наземними і космічними системами з метою оптимального стратегічного планування. Партнерство з IGOS розглядається як об'єднання трьох глобальних систем спостереження (океану, суші і клімату) під егідою CEOS.

Становлення ДЗЗ в Україні

Українські вчені, конструктори та інженери традиційно були активними учасникам всіх космічних програм, що здійснювались в Радянському Союзі, і внесли істотний внесок в розвиток ДЗЗ. Зокрема, при участі інститутів НАН України в цей період було успішно проведено ряд унікальних міжнародних підсупутникових експериментів (Інтеркосмос-Чорне море, Тянь-Шань-Інтеркосмос-88, Атлантика-87 і 89, Космос-1500, Природа, по пошуках нафтогазових покладів, по оцінці наслідків Чорнобильської катастрофи та ін.).

Зараз Україна, як суверенна держава, продовжує ці дослідження у співпраці з іншими країнами та багатьма міжнародними організаціями. У 1995 році здійснено запуск першого українського природо-ресурсного супутника "Січ-1", оснащеного засобами зйомок Землі в оптичному та радіодіапазонах. В 1999 році разом з російською стороною запуснено природоресурсний КА "Океан-О". Виконано дві

Національні космічні програми. Починаючи з 2003 року в Україні виконується третя Загальнодержавна (Національна) космічна програма.

ДЗЗ було і залишається одним з трьох пріоритетних напрямів науково-практичних досліджень (поруч з телекомунікаціями та навігацією), що здійснюються в космічній галузі України. Розвиток досліджень з ДЗЗ передбачає підготовку та запуски нових КА з бортовою апаратурою, яка забезпечує одержання космічних знімків підвищеної якості, підготовку та проведення космічних експериментів, створення нових ефективних методик оброблення, аналізу та інтерпретування космічної інформації. Значна увага приділяється доведенню цих методик до технологічного рівня з наступним використанням їх при вирішенні актуальних природоресурсних та природоохоронних задач.

В останні роки проведена велика та багатопланова робота щодо підготовки до запуску українсько-російського супутника "Січ-1М", на якому встановлений комплекс наукової апаратури для проведення дистанційних досліджень Землі та природних явищ в оптичному, радіо- і мікрохвильовому діапазонах.

Під загальним керівництвом НКАУ українськими вченими розроблений проект спільної з Російською Федерацією науково-прикладної програми використання даних КА "Січ-1М", яка передбачає здійснення цілої низки космічних експериментів, а також відпрацювання методик вирішення деяких актуальних тематичних задач ДЗЗ.

Відомо, що космічна інформація набуває більшу цінність, якщо вона використовується разом з даними підсупутникових досліджень. Авіаційні системи дозволяють організувати на обмежених територіях багаторазові та регулярні спостереження, що особливо необхідно при контролі швидкоплинних процесів природних та техногенних катастроф (при розлитті нафтопродуктів на морській поверхні, повінях, лісових пожежах тощо). Крім цього, зондування з літака дозволяє оперативно оптимізувати умови зйомки по висоті, напрямку, кутам освітлення тощо.

Для подібних спостережень та досліджень сьогодні Україна має принаймні два авіаційних комплекси.

Один з них - авіаційний комплекс дистанційного зондування природного середовища АКДЗ-30, створений зусиллями фахівців ЦРЗЗ ім. А.І. Калмикова НАНУ та НКАУ в співпраці з фахівцями ЦАКДЗ ІГН НАНУ, АНТК ім. О.К. Антонова. Комплекс складається з узгоджених за своїми тактичними характеристиками недорогих систем - двохчастотної радіолокаційної (РБО 8-мм діапазону та РСА 23-см діапазону) системи, сканеру інфрачервоного діапазону "Малахіт", багатоканального відеоспектрометра, цифрової відеокамери, приймача системи глобального позиціонування, комплексів бортової та наземної обробки та інтерпретації даних.

Комплекс розміщено на борту літака АН-30 та призначено для вирішення широкого кола практичних та наукових завдань і, перш за все, прогнозування, попередження та моніторингу наслідків природних і антропогенних критичних ситуацій та катастроф, контролю стану природного середовища, пошуку корисних копалин тощо.

Інший авіаційний комплекс знімальної апаратури створений і успішно використовується ЦАКДЗ, він містить у собі такі апаратні засоби дистанційного зондування:

- скануючий інфрачервоний радіометр “Малахіт-М”;
- багатоканальний трасовий оптико-акустичний спектрометр «Кварц-3102»: кількість спектральних каналів – 100, діапазон довжин хвиль 400-800 нм;
- НВЧ-вологорівнемір, що працює на довжині хвилі 70 сантиметрів, який має смугу огляду 20 метрів (при висоті польоту 150 метрів);
- інтегральний гама-радіометр;
- відеокамера.

Цей комплекс використовується для вирішення різноманітних проблем вивчення навколишнього середовища, таких як:

- екологічний моніторинг довкілля;
- оперативний моніторинг повеней, підтоплень, лісових пожеж та інших природних катастроф;
- швидке виявлення нафти та нафтопродуктів на водній поверхні;
- оцінка стану трубопроводів та систем теплопостачання;
- пошуки корисних копалин;
- оцінка стану ґрунтів та рослинного покриву;
- оцінка стану сільськогосподарських угідь та прогнозування врожаю.

Значна увага в останні роки приділялась розробленню нормативної та науково-методичної бази ДЗЗ, проведенню наукових досліджень.

У 2002–2003 р.р. НКАУ спільно з ДКБ “Південне”, ЦАКДЗ та ДП “Дніпрокосмос” розроблений перший український національний стандарт з ДЗЗ “Дистанційне зондування Землі з космосу. Терміни та визначення понять”, який затверджений і чинність якому надано наказом №155 Держспоживстандарту України від 15.09.2003 р. У 2003 році НКАУ розпочато роботу над створенням чергового Національного стандарту з ДЗЗ “Дистанційне зондування Землі з космосу. Оброблення та інтерпретування даних”.

На протязі 2003 року колективом фахівців з ЦАКДЗ, УЦМЗР, ДП “Дніпрокосмос” та Київського національного університету будівництва і архітектури підготовлений Словник з ДЗЗ, який був виданий на початку 2004 року [2]. Словник містить систему термінів та понять, що використовуються у галузі ДЗЗ, та їх тлумачення. Надано тлумачення близько до 1100 термінів-слів та термінів-словосполучень, якими охоплюються фізичні основи цієї галузі науки, методи і системи формування та реєстрації аерокосмічних зображень, оброблення та інтерпретування знімків, цифрова фотограмметрія, геодезичне і топографічне забезпечення, просторові бази даних та кадастр, системи супутникового позиціонування, методи прогнозування та прийняття рішень. До кожного терміну надані його російський та англійський відповідники. Приведено список найбільш поширених латинських скорочень, список основних форматів, стандартів та специфікацій просторових даних.

На протязі 2002 – 2003 р.р. державними та недержавними установами та організаціями України виконувався великий об'єм наукових та науково-практичних досліджень з різних напрямків ДЗЗ. Серед актуальних напрямків проведених досліджень були такі, як екологічний моніторинг довкілля; оперативний моніторинг повеней, підтоплень, лісових пожеж та інших природних катастроф; виявлення нафти та нафтопродуктів на водній поверхні; оцінка стану трубопроводів; пошуки корисних копалин; оцінка стану сільськогосподарських угідь та прогнозування врожаю з використанням космічної інформації, тощо. Частина розробок українських фахівців з ДЗЗ запатентована в Державному Департаменті інтелектуальної власності України.

Перспективи розвитку ДЗЗ в Україні

Світовий і вітчизняний досвід космічної діяльності дає підстави стверджувати, що базовими принципами перспективного розвитку ДЗЗ в Україні повинні бути:

- орієнтація на потреби користувачів;
- системність та комплексність у проведенні досліджень та їх практичному впровадженні;
- функціональна завершеність комплексів та елементів ДЗЗ;
- уніфікованість, сумісність та відкритість до нарошування;
- забезпечення інтегрування з іншими програмами та системами.
- Реалізація цих принципів повинна сприяти, насамперед, досягненню таких цілей, як:
 - створення системи постійного та безперервного забезпечення даними ДЗЗ суб'єктів виробничо-господарської, наукової та управлінської діяльності державного, регіонального та місцевого рівнів, пов'язаних із захистом та контролем навколишнього природного середовища, раціональним використанням природних ресурсів, несприятливими змінами клімату, погіршенням екологічного стану, кризовими природними та техногенними процесами, включаючи ті, що мають транскордонний характер;
 - подальший розвиток аерокосмічної галузі, вдосконалення космічної системи спостереження Землі "Січ" шляхом оснащення її комплексами апаратури, які використовували весь освоєний спектральний діапазон електромагнітних хвиль, включали до свого складу прилади; побудовані з використанням тонких фізичних механізмів (поляризації, флюоресценції, інтерферометрії, тощо);
 - створення постійно діючої ефективної системи підготовки та удосконалення фахівців з ДЗЗ;
 - зміцнення міжнародного статусу України як космічної держави та створення підвалин для діяльності на світовому ринку космічних послуг, шляхом інтегрування космічної системи спостереження Землі "Січ" в європейську (GMES) та міжнародну (IGOS) системи спостереження Землі.

Першочерговими вбачаються наступні задачі:

1. розроблення та створення державної системи ДЗЗ і відпрацювання її взаємодії з державними та міжнародними системами моніторингу навколишнього природного середовища.
2. експлуатація та розвиток космічної системи для спостереження Землі “Січ”, завершення робіт зі створення, налагодження та випробування складових частин, запуск супутника, проведення льотно-технічних випробувань і дослідна експлуатація космічної системи “Січ-1М”.
3. проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт щодо перспективних космічних систем для спостереження Землі (“Січ-2, -3”).
4. оптимізація структури, вирішення організаційно-технічних питань, модернізація і відпрацювання наземного комплексу для приймання, оброблення, зберігання та розповсюдження даних з іноземних КА для спостереження Землі (НОАА, Метеосат, ТЕРРА, Аква, СПОТ та ін.);
5. виконання науково-прикладних програм з оброблення і використання аерокосмічних даних в інтересах вирішення природоресурсних та природоохоронних задач (екологічний моніторинг країни і окремих регіонів; прогнозування врожайності сільськогосподарських культур і пожежонебезпечності лісів; пошук нафтогазових покладів; оцінювання стану міських агломерацій (зсуви, підтоплення, тощо) та якості земель; вивчення сучасних геодинамічних процесів при реструктуризації вугільних шахт та ін.);
6. розроблення методичного та програмного забезпечення для підтримки державних і галузевих програм з моніторингу навколишнього природного середовища;
7. проведення наземних та підсупутникових (авіаційних) калібрувально-завіркових робіт на українських наземних та морських полігонах, результати яких можуть становити інтерес також для калібрування матеріалів зйомок з зарубіжних та міжнародних КА;
8. налагодження взаємокорисного ефективного співробітництва з міжнародними організаціями і програмами;
9. покращання науково-методичної, інформаційної та науково-видавничої роботи: проведення конференцій, семінарів і виставок, видання науково-технічних, навчально-методичних та довідково-інформаційних матеріалів, сприяння комерціалізації даних і підготовці кадрів з ДЗЗ.

Що стосується розвитку методів дистанційного зондування морів і океанів, то одним з найбільш перспективних напрямків є створення оперативної системи діагнозу і прогнозу циркуляції екосистеми Чорного моря на основі асиміляції супутникових дистанційних (рівень моря за даними альтиметрії, температура поверхні моря, приводний вітер, колір моря) і супутніх (даних поверхневих дрейфуючих буїв і буїв – профілевимірювачів, берегових станцій і побіжних судів) спостережень у моделях екодинаміки. Кінцевим результатом функціонування створюваної системи повинна стати підготовка і надання користувачам кінцевих продуктів моніторингу, демонстрація ефективності супутникового моніторингу для

попередження або своєчасної ліквідації наслідків транспортних і екологічних катастроф у зоні відповідальності України, безпеки мореплавання й інформаційного забезпечення експлуатації ресурсів шельфу Чорного моря.

Перспективним уявляється подальший розвиток і підтримка оперативного функціонування тематичних моделей (поверхневе хвилювання, нафтові забруднення, ерозія берегів, наноси, регіональний прогноз погоди в сполученій моделі моря і атмосфери та ін.) на основі даних дистанційних вимірів.

У забезпечення ефективного функціонування апаратури дистанційного зондування океану широке розповсюдження на світовому рівні одержала ідеологія контрольно-каліброваних вимірів, оскільки високоточні спостереження з ШСЗ неможливі без зовнішнього контролю якості роботи апаратури. У цьому зв'язку є перспективною реанімація й оснащення комплексом необхідної апаратури чорноморського контрольно-калібрувального полігона на базі океанографічної платформи в сел. Кацівелі (Південний берег Криму).

Перспективним, безумовно, є використання українського радіолокатора бокового огляду для спостережень морів і океанів у рутинному режимі. Багаторічна експлуатація системи "Океан" і робота КА "Січ-1" показала високу ефективність радіолокатора, що працює в комплексі з радіометром РМ-08 і оглядовою системою видимого діапазону типу МСУ-С для моніторингу динаміки льодових полів, спостереження тайфунів і ураганів, особливостей вітрового режиму в прибережній зоні, забруднень і динамічних процесів у верхніх шарах моря. На поточний момент часу існує модернізований варіант радіолокатору бокового огляду, з підвищеними чутливістю та роздільною здатністю, поширеною смугою огляду. Без сумніву, комплексування такого радіолокатора з іншими бортовими пристроями спостереження дозволять Україні внести істотний вклад у розвиток світової системи спостережень навколишнього середовища.

Післямова

Таким чином, у роботі розглянуто базові принципи ДЗЗ та його місце у науках про Землю, особливості становлення ДЗЗ і перспективи його подальшого розвитку в Україні.

Література

1. Материали 1-й міжнародної конференції «Земля из космоса – наиболее эффективные решения», Москва, 26-28 ноября 2003 г. – М.: Изд. «Бином», 2003, - с. 21-22.
2. Словник з дистанційного зондування Землі // За ред. члена-кореспондента НАН України В.І. Лялько та д.т.н. М.О. Попова. – К.: СМП "Аверс", 2004. – 170 с.
3. Попов М.О. Шляхи отримання космічної інформації в інтересах національної безпеки и оборони. // Наука і оборона, №2, 2002, с. 38-50.
4. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения. – М.: «Картгеоцентр» - «Геодезиздат», 1999. - 285 с.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004 г.

УДК. 911.9(477.63)+502.5(477.63)

**АГРОСФЕРА, КАК ОБЪЕКТ ЦЕЛЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ДЗЗ И ГИС
ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ И
СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Созинов А.А., Штепа Ю.Н., Придатко В.И.

Вступление

Понятия агросфера введено в научный кругооборот относительно недавно. Подчеркивается ее кризисное состояние, инерционность и необходимость создания ее надежной модели для достижения цели стабильного (неистошаемого) развития [1,2,3,4,5].

В тоже время, изучение размерности, мозаичности и изменчивости агросферы, а также средообразующих и эколого-социальных ее свойств, остается делом очень сложным, требующим все новых и новых методических подходов и примеров.

Как известно, в Украине под сельскохозяйственным производством в разных формах (пахотные земли, луга, пастбища, сельские поселения и т.п.) занято 72 % территории, что больше, чем во многих крупных Европейских странах. Эта система создавалась долго и сложно, поэтому трудно ожидать, что в ближайшие годы здесь произойдут быстрые кардинальные изменения. Скорее всего, связанные с земельной реформой процессы трансформации аграрного сектора не приведут к значительному изменению размерности и функциональности глобальной агросистемы – агросферы. Будет иметь место только уменьшения доли земель интенсивного использования, в первую очередь, пахотных. Не вызывает сомнений также то, что масштабность указанных процессов существенна, и что они не могут оставаться вне теоретических исследований, посвященных прогнозированию изменения состояния экосистем в Украине.

О доминирующей роли агросферы в Украине свидетельствуют результаты новых масштабных исследований, которые были осуществлены в рамках проекта ЮНЕП – ГЕФ “Индикаторы биоразнообразия для национального использования (агробиторазнообразия)” (BINU)¹. В ходе выполнения проекта в Украинском центре менеджмента земли и ресурсов (УЦМЗР) получено первое синтезированное изображение поверхности агросферы Украины, основанное на данных дистанционного зондирования, послужившее толчком для написания данной статьи.

¹ В англоязычном варианте – Biodiversity Indicators for National Use (BINU).

Проект BINU способствовал и тому, чтобы данные дистанционного зондирования Земли активней использовались экологами и управленцами - как для исследования диссипативных процессов в агросфере, так и для составления новых тематических карт, которые, в дальнейшем, должны помочь четче увидеть элементы национальной эколого-культурной сети, вписанные, в том числе, и в агроландшафт.

В статье приводится описание методического подхода УЦМЗР, а также примеры использования новых тематических карт поверхности агросферы, результаты наиболее интересных совмещений ГИС-слоев и исследований разнообразия классов земной поверхности. Синтезированное выделение поверхности агросферы и, наоборот, ее вычленение из более сложных синтезированных изображений, например, для получения карты плотности разнообразия поверхностей, является основным предметом данной статьи.

Оценка размерности, мозаичности и изменчивости поверхности агросферы

Исходные данные

Результаты данной работы основаны на обработке данных спутника MODIS за май-октябрь 2002 года, предоставленные Мэрилендским университетом в США (University of Maryland Global Land Cover Facility (GLCF)), являющихся мозаиками снимков MODIS, полученных в течении 32-х дней, и имеющих разрешение 500 м (табл.1).

Таблица 1

Описание исходных параметров космоснимков MODIS, использованных для построения синтезированного изображения поверхности агросферы в пределах Украины

№	Дата	Описание
1	2002-05-09 2002-06-09	MODIS, 500 m, 32-Day Global Composites
2	2002-06-10 2002-07-11	MODIS, 500 m, 32-Day Global Composites
3	2002-07-12 2002-08-12	MODIS, 500 m, 32-Day Global Composites
4	2002-08-13 2002-09-13	MODIS, 500 m, 32-Day Global Composites
5	2002-09-14 2002-10-15	MODIS, 500 m, 32-Day Global Composites

Отметим, что в исходных MODIS-композициях закрытые облаками поверхности почти отсутствовали, что существенно ускорило обработку снимков и облегчило составление синтезированного изображения поверхности агросферы.

Для расшифровки и для формализации космических снимков в УЦМЗР использовали данные цифровых векторных карт и данные, полученные нами ранее из других источников, а именно:

- цифровые карты населенных пунктов, водных объектов и охраняемых территорий Украины масштаба 1:200 000;
- карта лесов, водных объектов, урбанизированных и промышленных территорий Украины, полученная в результате классификации снимка MODIS 2002 года;
- классификация поверхности Крыма и Херсонской области, полученные УЦМЗР по данным спутника Landsat 7 ETM+ за 1999-2000 гг.;
- карта лесов Карпатского горного массива, полученная УЦМЗР в результате классификации снимков Landsat 7 ETM+ за 2000 г.;
- классификация территорий вблизи потенциально опасных объектов в Украине, полученная УЦМЗР и партнерами - по данным комической съемки 1999-2002 гг.;
- другое.

Обработка данных ДЗЗ проводилась в УЦМЗР с помощью программного продукта ERDAS Imagine 8.5 for Windows 2000².

Процедура обработки

В основу методики было положено то свойство сельскохозяйственных земель, что на них существенным образом изменяется обилие или плотность зеленой массы (в данном случае, это NDVI – см. ниже) - в период с мая по октябрь. Это справедливо как для озимых, так и для яровых сельскохозяйственных культур, и связано с процессом обработки земель (пахота, уборка урожая, и др.). При этом, сравнительное обилие зеленой массы несельскохозяйственных территорий за тот же период времени меняется несущественно (рис.1).

Для оценки "плотность зеленой растительности" использовался показатель Normalized Density Vegetation Index (NDVI). NDVI является общепринятым индикатором "зелености" в отраженном от поверхности Земли солнечном излучении.

Для территорий земной поверхности не закрытой облачностью NDVI является хорошим индикатором поверхностей с зеленой растительностью. NDVI вычисляется по 1-му и 2-му каналу MODIS как:

² Эта кропотливая сложная работа осуществлена одним из авторов этой статьи - Ю.Штепой.

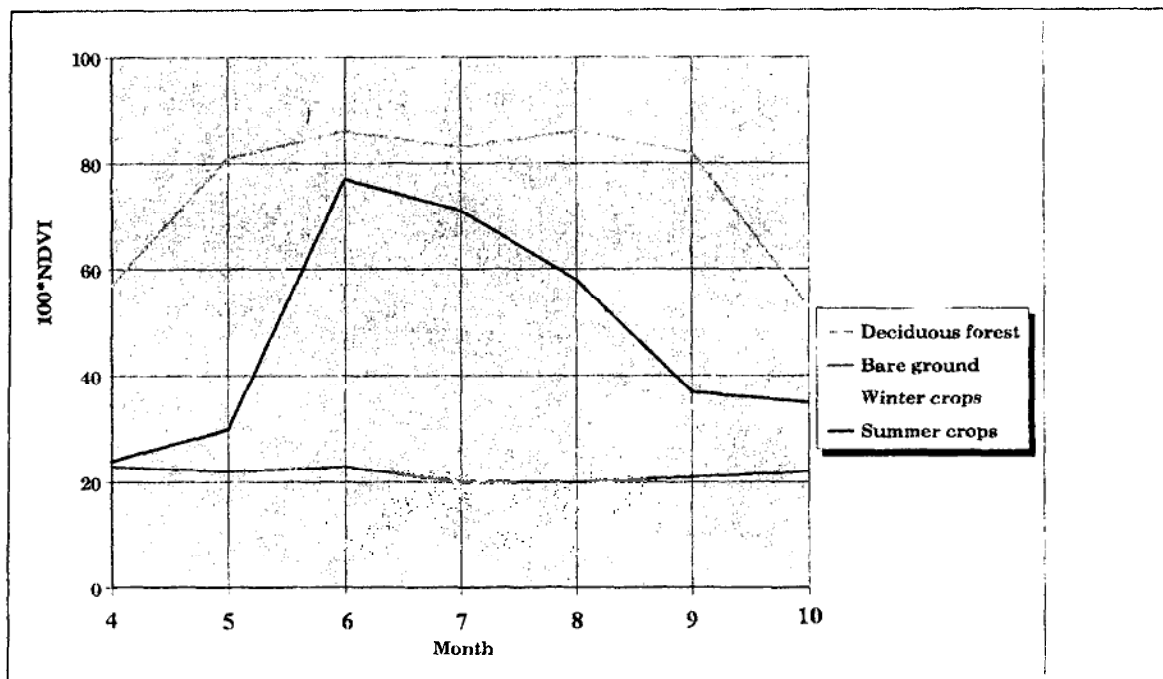


Рис. 1. Изменение NDVI для территории Украины с мая по октябрь (см. текст)

$$NDVI = (ch2 - ch1) / (ch2 + ch1).$$

Используя данное соотношение, в УЦМЗР были вычислены значения NDVI для пяти композиций снимков MODIS на территорию Украины (рис.2).

По этим же данным были вычислены значения максимального (MAX_{NDVI}) и минимального (MIN_{NDVI}) показателя. После этого была построена карта изменения NDVI - от минимального до максимального значения - за период с мая по октябрь, что использовалась как основа для дальнейшего анализа (рис.3). Величина изменения NDVI рассматривалась как индикатор возделываемости земель.

Чем больше была величина « $MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}$ », тем интенсивней менялась плотность растительности, что свидетельствовало об активном проведении сельскохозяйственных работ. Чем меньше была величина « $MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}$ », тем незначительней были изменения в растительном покрове, и что свидетельствовало, вероятно, об отсутствии сельскохозяйственной деятельности.

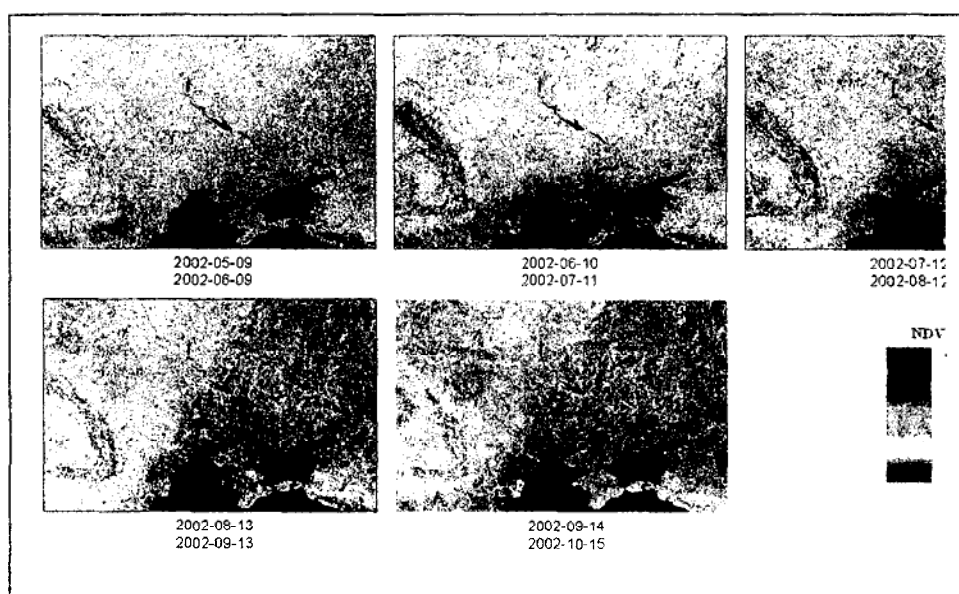


Рис. 2. Значения $NDVI$ для пяти композиций снимков *MODIS* на территорию Украины

Однако, чтобы отойти от этих умозрительных оценок и приблизиться к действительной оценке интенсивности использования обрабатываемых и необрабатываемых земель, нам необходимо было определить конкретные, предельные значения « $MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}$ ».

Для определения предельных значений « $MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}$ », мы использовали дополнительные данные, в частности, данные о типе земной поверхности, полученные по результатам других исследований УЦМЗР. Например, использовались результаты классификации форм земной поверхности Юга Украины, осуществленные в УЦМЗР с использованием снимков спутника Landsat 7 ETM+ за 1999-2002 гг. И, хотя, УЦМЗР располагал подобными данными далеко не для всей территории Украины и не для всех типов земной поверхности, это позволило подобрать искомые предельные значения для совпадающих участков и экстраполировать их на всю территорию Украины.

Для повышения точности исследований нами были определены и использованы два предельных значения (рис.4). Они подбирались так, что если величина « $MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}$ » была меньше первого предельного значения, то с точностью до 20% (приближение) данная территория принималась нами за необрабатываемую, и, наоборот, если величина « $MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}$ » была больше второго предельного значения, то с тем же приближением в 20% поверхность принималась нами за обрабатываемую.

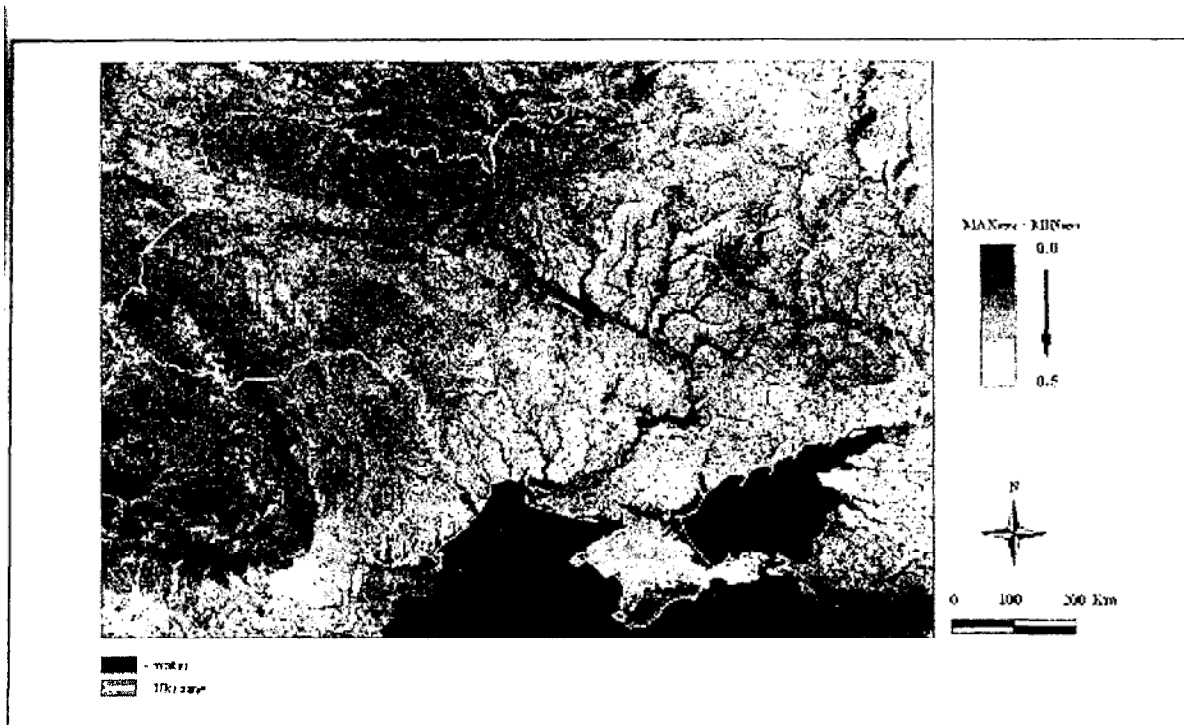


Рис. 3. Космокарта изменчивости поверхности Украины по NDVI - от минимальных значений до максимальных (с мая по октябрь 2002 года)

Территории с промежуточным значением этого показателя выискивались по априорным данным, полученным в результате синтеза результатов классификации космического зондирования для всей территории Украины (MODIS 2002 года) и данных электронной карты Украины. Упомянутый показатель точности в 10-20% должен был равняться точности априорных данных, так как именно в этом случае достигалась максимальная точность результирующих данных. В данном исследовании точность априорных данных оценивалась нами в 15%, что давало точность результирующих данных в 7% - 10%. Далее, эти данные, дополнительно уточнялись.

Следует отметить, что в результирующих данных трудно абстрагироваться от искажений, связанных с качеством исходных снимков и характером изменения цветовых показателей некоторых типов земной поверхности. Так, на некоторых снимках присутствует облачность (в основном, над горными районами, например, в Карпатах). Высокий уровень оптического шума возникает также над водными

поверхностями. Далее, на водных поверхностях, например, на водохранилищах, часто наблюдается цветение, что также затрудняет процесс распознавания.

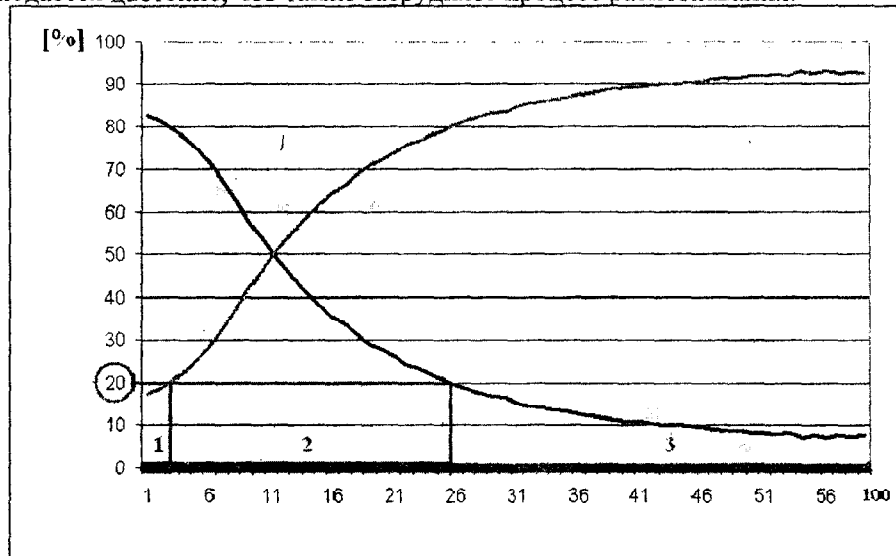


Рис. 4. Иллюстрация подбора предельных значений «MAX_{NDVI} - MIN_{NDVI}»

Все это приводит к сильному колебанию вегетационного индекса и, иногда, к ошибочному отнесению территорий к классу обрабатываемых сельскохозяйственных.

Чтобы исключить подобные искажения, мы использовали другие материалы и карты из архива УЦМЗР. Как уже упоминалось выше, это были карта водной поверхности Украины, карта лесов Карпат, карта типов поверхности Крыма и Херсонской области, карта лесов возле потенциально опасных объектов, карта населенных пунктов Украины и др. Дополнительно, из синтезированного изображения сельскохозяйственных территорий были исключены наиболее крупные военные полигоны, что было вполне оправдано для выбранного масштаба исследований.

Фрагмент результирующей карты обрабатываемых (сельскохозяйственных) и необрабатываемых (несельскохозяйственных) земель Украины, полученной с использованием данных дистанционного зондирования, показан на рис.5.

Максимальное разрешение космических снимков, на основе которых была полученная данная карта, составляло 500 метров, что позволило отнести результирующую тематическую карту к масштабу 1:2 000000.

Исходя из полученных описываемым методом данных, суммарная площадь поверхности агросферы (активно обрабатываемых, сельскохозяйственных земель) в 2002 году составляла около 64% от общей площади Украины, и, соответственно, поверхность неагросферы 36%.

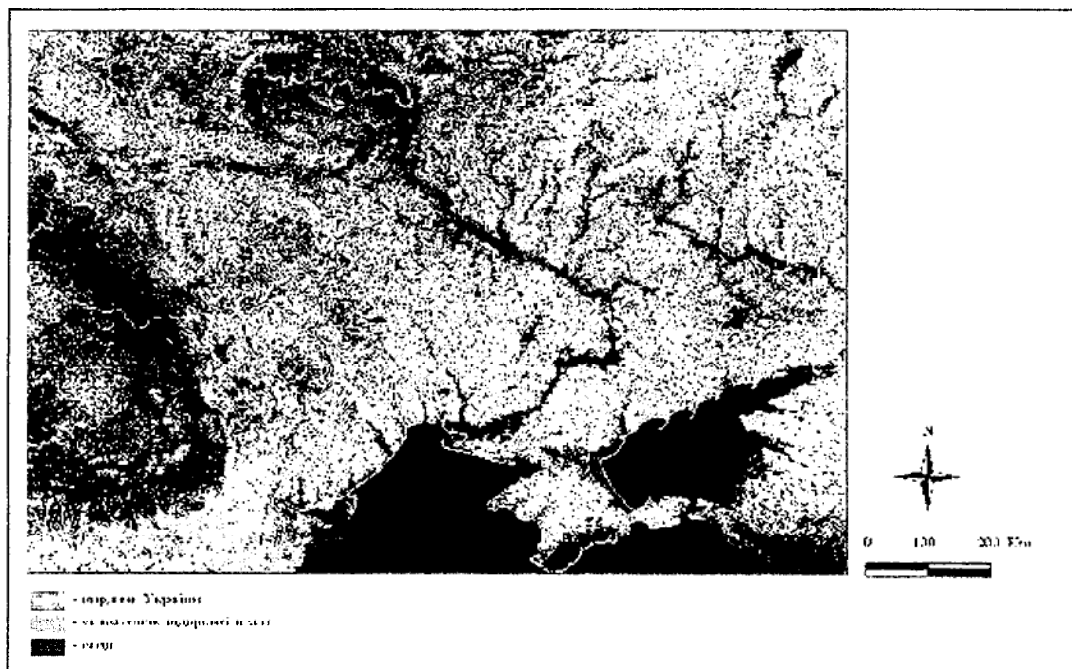


Рис. 5. Фрагмент результирующей карты поверхности агросферы (светлый тон) и неагросферы (темный тон) по данным дистанционного зондирования – см. текст

Оценка разнообразия классов земной поверхности

Как видно из описания, в данной работе нами была проведена пошаговая оценка изменчивости форм земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли, и, как первый результат, выделено две главные поверхности - **агросфера и неагросфера**. Это имело решающее значение для решения следующей, второй задачи – классификации всей поверхности Украины. (Вычленение поверхности именно агросферы было одной из самых трудных задач). Понятно, что при выделении поверхности агросферы полностью абстрагироваться от тех территорий, с которыми она соседствует или территорий, вкрапленных в ее сложную мозаику, очень трудно, ибо контекст также важен. Для решения этой второй задачи в УЦМЗР были разработаны следующие подходы.

Было принято то допущение, что разные типы земной поверхности имеют разные спектры отраженного излучения (по крайней мере, в локальной области 5-20 км). Тем не менее, существуют некоторые классы поверхностей, которые могут иметь довольно большое разнообразие спектральных характеристик. К таким классам для условий Украины, в первую очередь, следовало бы отнести: сельскохозяйственные земли, населенные пункты и промышленные территории. Выделение (и, в дальнейшем, «вычитание») перечисленных поверхностей на тематической электронной карте заключалось в следующем.

Карту активных, т.е. сельскохозяйственных земель мы получили, работая с серией космоснимков и наблюдая за изменением плотности растительного покрова, связанной с сельскохозяйственной деятельностью (описание подхода приведено в предыдущем разделе). Территории же населенных пунктов мы выделили, используя цифровую топографическую карту Украины масштаба 1:200000. Промышленные территории и водные площади выделены нами в процессе классификации космического снимка методом так называемого «обучения» - Supervised Classification.

Исключив из рассмотрения эти широко-спектральные классы поверхностей, мы получили возможность провести классификацию остальной части территории «без обучения» (Unsupervised Classification).

Такой метод классификации, хотя и не привязывает выделенный класс к конкретному типу поверхности земли, но позволяет разделить территории с разными типами поверхности (конечно, если предположить, что классы, которые остались, имеют узкий спектр).

В нашей работе для классификации без обучения (Unsupervised Classification) мы использовали мозаику снимков MODIS, полученных за период с 9 мая по 9 июня 2002 года, покрывавшую всю территорию Украины.

В результате, синтезированное изображение было автоматически разделено на 32 класса, к которым, затем были добавлены еще 4 ранее упомянутых широко-спектральных класса. Космокарта, объединяющая широко-спектральные и узко-спектральные классы послужила основой для оценки разнообразия форм земной поверхности (рис.6).

На основе полученного электронного материала уже можно было оценить разнообразие типов земной поверхности в любой заданной точке, и определить количество классов вокруг нее. Однако, следует учесть, что в эксперименте взаимное влияние классов уменьшается в зависимости от увеличения расстояния между ними. Чтобы учесть это, меру разнообразия получают следующим образом: а) сначала вычисляют количество классов в радиусе 5, 10 и 20 километров, затем, б) полученные показатели умножают, соответственно, на 1, 0.5 и 0.25, и, наконец, в) определяют сумму этих трех параметров, которая и оказывается искомой мерой (индексом) разнообразия типов земной поверхности. Окончательный результат этих расчетов и пример итоговой тематической карты приведен на рисунке 7. Карта показывает, что

территория Украины состоит из двух различающихся поверхностей – это северо-западной, с большим разнообразием классов поверхностей, и юго-восточной - с меньшим разнообразием классов поверхности.

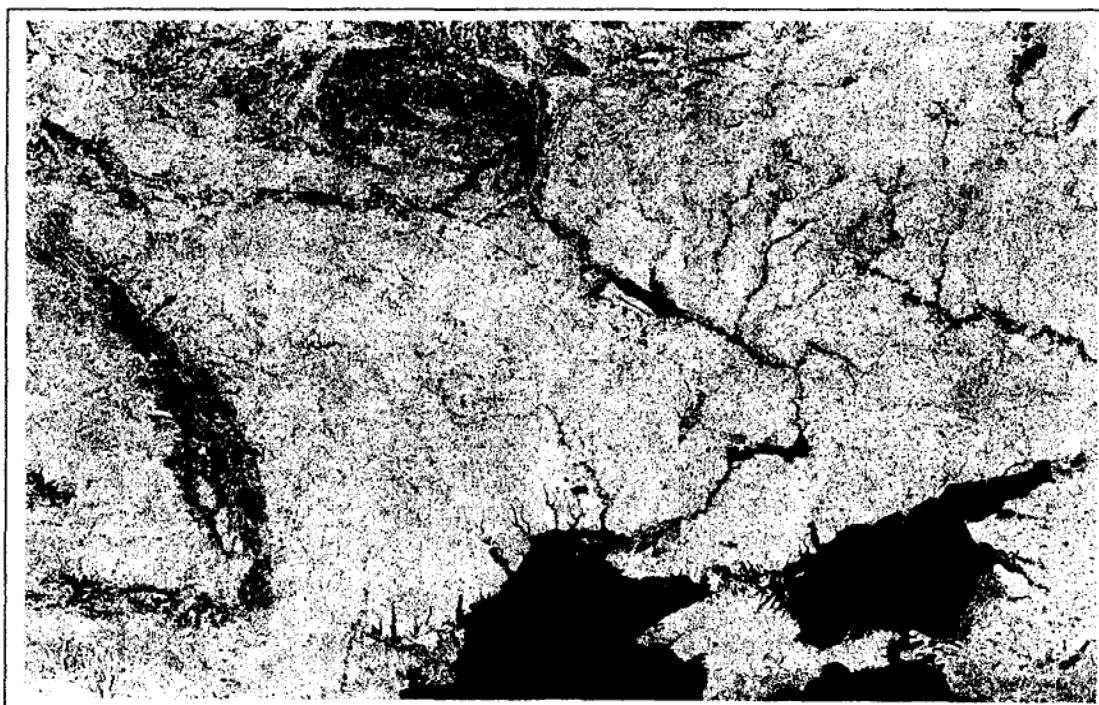


Рис. 6. Исходное синтезированное изображение, послужившее основой для составления карты плотности разнообразия классов поверхности

Более высокое разнообразие классов наблюдается вдоль крупных рек и речных долин (Днепр, Сиверский Донец, Самара, Десна, Припять, Днестр, их притоки).

К территориям с чрезвычайно высоким показателем разнообразия классов можно отнести Крымские горы, низовья Днепра, Днестра и Дуная, территория вдоль Днепра от Киева к Каневу, район Шатских озер, а также север Ровенской области. Причем, удалось достичь существенной детализация этих особенностей, в сравнении с попытками другим авторов получить, например карты ландшафтного разнообразия на основе картографических архивных материалов [6].

Более детальное представление дает рассмотрение карты в ГИС. Материал показывает также, что существуют масштабные центробежные и центростремительные образования в отношении разнообразия классов поверхностей.



Рис. 7. Пример итоговой тематической карты плотности разнообразия классов поверхности Украины по результатам обработки данных дистанционного зондирования 2002 года (см. текст)

Обсуждение

В результате наших исследований удалось выделить: а) чрезвычайно мозаичную поверхность агросферы (территории, где фототон поверхности постоянно изменяется) и поверхность неагросферы¹ (территории, где фототон изменяется незначительно). Оказалось, что в ГИС расчетная доля первой из перечисленных поверхностей была около 64% от всей поверхности Украины. Напомним, что по официальным статистическим данным под сельскохозяйственным производством в Украине занято более 72 % территории. Можно предположить, что ошибка метода, который мы использовали при получении синтезированного изображения поверхности агросферы, составляла около 7-10%. Учитывая огромные масштабы этой поверхности и биологически ориентированное направление исследований, такой ошибкой можно пренебречь. Полученное расхождение может быть связано так же с тем, что в

кризисный период, который сейчас переживает сельское хозяйство Украины, большая площадь земли уже выведена из севооборота.

Так или иначе, но есть все основания утверждать, что фактически социум обитает в агросфере, которая в значительной мере определяет не только уровень обеспечения населения продовольствием и промышленности сырьем, но и общее состояние окружающей природной среды на всей территории Украины.

Значение агросферы, без сомнения, велико. От характера процессов, протекающих в ней, в значительной степени зависит гидрологический режим. Это связано с тем, что основной водосбор сосредоточен в агроландшафтах. В свою очередь, он изменяется под влиянием систем возделывания почв, структуры посевов сельскохозяйственных культур. (Для получения одной тонны их биомассы на транспирацию тратится более тысячи тонн воды.) Важна роль агросферы и в формировании углеродного баланса «атмосфера – почвы», в особенности для черноземов.

Можно перечислить и другие факторов, связанных с аграрным производством, от которых зависит состояние окружающей природной среды в Украине: это и агролесомелиорация, и водная мелиорация, и внесение агрохимикатов, и состояние внутренних водоемов, др.

Одной из особенностей проблемы сохранения окружающей среды в агроландшафтах есть то, что отрицательные факторы действуют здесь на огромных площадях и уменьшить их влияние можно лишь только с помощью столь же масштабных целенаправленных действий. (Для сравнения, промышленные источники загрязнения сконцентрированы на сравнительно незначительных площадях и управлять ими в смысле масштабности легче, используя экономические и другие рычаги.)

Учитывая все это, приходится осознавать, что состояние агросферы оказывает непосредственное влияние на существование нынешних и будущих поколений украинского народа. Следует подчеркнуть также, что агросфера - это чрезвычайно инерционная система, созданная и поддерживаемая человеком. Управление ею требует системного подхода и научно обоснованной стратегии.

Невзирая на то, что глобальная агросистема Украины, или агросфера есть в значительной мере антропогенной системой, в своей фундаментальной сути она есть частью биосферы, и в ней действуют основные механизмы, характерные для последней. Это наличие фотоаутофитов и хемогетеротрофов (к ним принадлежит и человек), и круговорот биогенных элементов и энергии, сбалансированность взаимодействия патогенных факторов (вирусов, микроорганизмов, насекомых) с растениями и животными. Нарушение такого баланса может иметь катастрофические последствия. Как известно, фундаментом и основой существования и постоянства биосферы есть биоразнообразие. При обеднении его вся система становится нестойкой, что может привести к полному ее коллапсу. В особенности, это касается агроэкосистем.

Но, к сожалению, проблемам сохранения биоразнообразия в агрофере уделялось и уделяется недостаточное внимание. Интенсификация аграрного производства создала у человека представления о доминировании управляемых антропогенных факторов при решении всех проблем в агрофере, в частности, в отношении техники, удобрений, химических средств защиты растений и животных и т.п. При этом, почти забыли о фундаментальных основах функционирования биологических систем, об обязательном наличии соответствующего биоразнообразия в агроэкосистемах. Недооценка этого фактора, недостаточность исследований по определению путей сохранения биоразнообразия, ставит под угрозу возможность достижения устойчивого развития агроэкосистем и, соответственно, благосостояния населения.

Первым шагом к принятию адекватных действий со стороны государства и собственников земли становится объективное отображение ситуации с биоразнообразием в агробиосистеме, т.е. осуществление биологического мониторинга как научно – информационной системы наблюдений, оценки и прогноза любых изменений в биоте, вызванных антропогенными факторами [7-19].

Невзирая на то, что в агроэкосистемах основные площади заняты всего несколькими группами культурных растений (рис. 8), многообразие в них представлено значительным количеством сортов культурных растений и видов диких растений и животных, а также насекомых, грибов, микроорганизмов, вирусов, детритофагов и т.п.

В современных условиях особое значение приобретает мониторинг инвазии в агроэкосистеме опасных агрессивных организмов, в первую очередь, вредителей, сорняков, патогенных вирусов. Невозможно перечислить все антропогенные и биологические факторы, которые действуют непосредственно на агроэкосистемы, изменяют естественные компоненты, превращая их в стрессоры. Эти стрессоры возникают с такой скоростью, что системы просто не успевают активизировать соответствующие адаптивные механизмы. Вследствие этого превышает диапазон толерантности, что в конечном итоге приводит к кризису системы. Следует иметь в виду, что здесь действует не единственный фактор. Имеет место комплексное стрессовое влияние антропогенно измененной среды. Это принципиально важный момент для выявления допустимой нагрузки и стабильности биологических систем в поврежденной среде со многими антропогенными стрессорами.

Международная Конвенция о биологическом разнообразии, в Статье 2, определяет понятие “биологическое разнообразие” как разнообразие живых организмов из всех источников, включая, среди прочих, наземные, морские и другие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках одного вида, между видами и разнообразие экосистем. То есть, в этом определении отображена широта, границы понятия, а не его сущность.

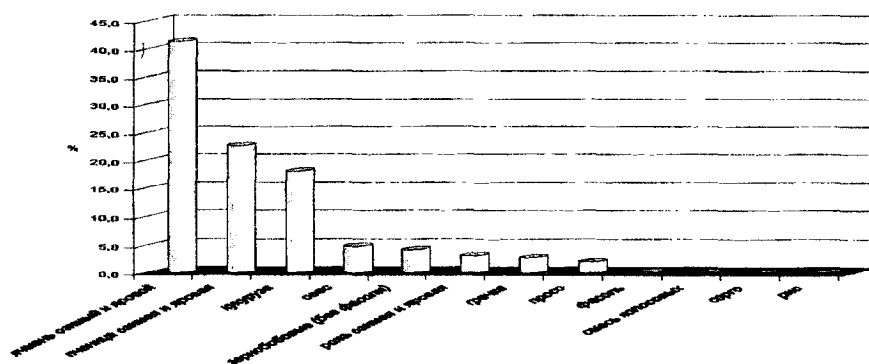


Рис. 8. Посевные площади основных сельскохозяйственных культур под урожай 2003 года (по материалам Госкомстат Украины)

В ряде популярных публикаций, например Европейского Союза [14,15], биоразнообразие рассматривается как разнообразие видов, разнообразие генов, разнообразие экосистем, биоразнообразие ландшафтов. “Разнообразие” как универсальное понятие есть совокупностью отношений отличия и сходства между элементами того или другого множества, которое создает некоторую целостность, то есть систему. Если это касается живых объектов, то предлагается прибавлять префикс “био-” [12]. Основные принципы мониторинга биологического разнообразия в агроэкосистемах Украины были сформулированы Р.И. Бурдой, с участием одного из авторов статьи [6].

Биологическое разнообразие в агроэкосистемах, как и в любых экосистемах, содержит следующие генезисные фракции биоты: аборигенная (автохтонная), адвентивная (аллохтонная), и новейшая. Кроме этих трех, биота агроэкосистем включает культивируемую фракцию, которая привнесена человеком преднамеренно и без антропогенной поддержки существовать не может.

К сожалению, единая система мониторинга биоразнообразия в агроэкосистемах отсутствует. Антропогенное влияние в этих системах достигло такой степени, что только одновременный сбор и сравнительный анализ определенного набора индикаторов, пригодных для сопоставления данных разных типов агроэкосистем с естественными эталонами их соответствий, может обеспечить построение математической модели и прогноз изменения биоразнообразия. При этом, следует учитывать, что в них доминируют культурные растения, которые фактически определяют характер динамики биоразнообразия.

Учитывая значительную сложность организации биологического мониторинга в агроэкосистемах вместе с реализацией разработанной многоуровневой системы

целесообразно осуществлять и индикацию качества и количества. Такая задача стала главной целью проекта BINU (агробиоразнообразие). При этом, в самом начале проекта никто не предполагал, что задача составления карты поверхности агросферы, совокупности разнообразия соответствующих агроэкосистем, окажется задачей чрезвычайно сложной.

В проекте основное внимание было уделено видам-индикаторам, экспертной оценке состояния популяций. Сегодня национальными экспертами уже выбраны и названы 128 видов диких животных и растений, которые в дальнейшем могут служить хорошими ориентирами для оценки состояния биоразнообразия в агроландшафтах. (Из них птицы – 34 %, млекопитающие – 23 %, сосудистые растения – 23 %, беспозвоночные – 20%.) По экспертным оценкам, в перечень доминирующих негативных факторов влияния на агробиоразнообразие для периода 1950-2003 гг. уже вошли такие, как изменение в землепользовании, фрагментация, эксплуатация, токсикация, неудовлетворительный (неэффективный) менеджмент [21]. Эксперты отмечают, что богатство диких видов растений и животных, зависимых от сельского хозяйства, изменялось в этот период более сложно, чем казалось на первый взгляд. Имели место все варианты трендов – от уменьшения до увеличения или стабилизации. Это лишним раз доказывает, что вопрос об управлении ситуацией в агросфере еще длительное время будет оставаться сложным.

Для ряда видов был разработан ориентировочный прогноз изменения численности до 2010 года, который сейчас анализируется. Важным есть также предварительный вывод экспертов о том, что примерно 40 % показателей существующей государственной статистической отчетности работают или могут работать как индикаторы агробиоразнообразия, в том понимании, как их трактуют в последнее время зарубежные эксперты.

Материалы для статьи подготовлены в рамках выполнения проекта ЮНЕП-ГЕФ «Индикаторы биоразнообразия для национальных целей – агробиоразнообразие» (BINU). Подробнее об этом и других результатах проекта см. на веб-странице УЦМЗР - <http://www.ulrnc.org.ua/services/binu/index.html>, где приведено также оригинальное флэширующее всех изображений MODIS, послуживших основой для построения сложных синтезированных карт, о которых говорится в статье.

Литература

1. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998, с.248.
2. Черников В.А. и др. Агроэкология. М.: Колос, 2000, с.536.
3. Одум Ю. Свойства агроэкосистем // Сельскохозяйственные экосистемы.-М.: Агропромиздат, 1987. –С.5-19.

4. Созінов О. О. Агросфера України у ХХІ столітті. Вісник НАН України, №10, 2001 - <http://www.visnyk-nanu.kiev.ua/2001-10/3.htm>
5. Созінов О. О. Агробіотехнології: біосферно-ноосферний підхід // Вісник НАН України, №4 - 2002 <http://www.visnyk-nanu.kiev.ua/2002-4/5.htm>
6. Гродзинский М. И др. Концепция экосети трансграничной области бассейна Днепра // Информационный бюллетень Программы ПРООН-ГЕФ экологического оздоровления бассейна Днепра. №4, апрель, 2003, с. 11-12.
7. Бурда Р.І., Созінов О.О. Загроза збереженню флористичної різноманітності агроландшафтів в Україні //Агроекологія та біотехнологія.- К.: Аграрна наука, 1999. С.43-56.
8. Визначник рослин України.-К.:Урожай, 1965.-877 с.
9. Заповідники і національні природні парки України.-К.:Вища шк.,1999.-231 с.
10. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение.-М.: Мир,1992.-182 с.
11. Національна доповідь України про збереження біологічного різноманіття. – К., 1997.- 31 с.
12. Шеляг-Сосонко¹ Ю.Р., Смелянов І.Г. Концепція біорізноманіття в аспекті функціонування та охорони біосистем і ландшафтів\ Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. - К.,1997.- С.478-495.
13. Юрцев Б.А. Изучение биологического разнообразия и сравнительная флористика // Ботан.журн.-1991.-Т.76, №3.-С.305-313.
14. Biodiversity: Questions and answers.No1. – Centre Naturopa /Council of Europe, Strasbourg Cedex, 1997. – 36 p.
15. Agriculture and biodiversity: Questions and answers. No2. – Centre Naturopa /Council of Europe, Strasbourg Cedex, 1997. – 36 p.
16. Harper J.L., D Hawksworth.L. Biodiversity: measurement and estimation. Preference// Phil.Trans.Roy.Soc.London.B.-1994.- Vol.345, №1311. – P.5-12.
17. Lovejoy T.E. Foreword in: Conservation biology: an evolutionary – ecological perspective/ Ed.M.E.Soule and B.A.Wilcox. – N-Y,1980.- 36 p.
18. Lovejoy T.E. Changes in biological diversity// The global 2000 report to the President, vol.2/ Ed.G.O.Barney,1980.- P.327.
19. Norse E.A., McManus R.E. Ecology and living resorces biological diversity // Environmental quality 1980: The eleventh annual report of the Council on Environmental Quality,31-80, Council on Environmental Quality. - 1980.
20. Voinov A.I. Paradoxes of sustainability// Журн.общей биологии.-1998.- Т.59, №2.- С.209-218.
21. Придатко В.І. В Україні впроваджується проект ЮНЕП-ГЕФ "Індикатори біорізноманіття для національних потреб (агробіорізноманіття)"// Природний камертон (Природа, Людина, Суспільство) – Випуск 10, жовтень 2003 року - http://www.errii.ukrtel.net/public-nature03_10_4.htm

Статья поступила в редакцию 5 мая 2004 г.

УДК 528.8:004.932

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ ЦИФРОВЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ВЫСОКОГО И НИЗКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Кононов В.И., Станкевич С.А.

Обычно полагают, что информативность аэрокосмических изображений зависит от обеспечиваемого линейного разрешения на местности. Однако общий объем информации, содержащийся в цифровом изображении, определяется его цифровой емкостью, то есть, при фиксированных масштабе съемки и числе градаций – размерами полосы обзора.

Считается, что информативность цифровых аэрокосмических снимков высокого (единицы метров) разрешения заведомо больше, чем информативность снимков низкого (сотни – тысячи метров) пространственного разрешения на местности. При этом как-то в стороне остается тот факт, что ширина полосы обзора орбитальных систем высокого разрешения не превышает десятков километров, в то время как для систем низкого разрешения этот параметр обычно составляет тысячи километров [1]:

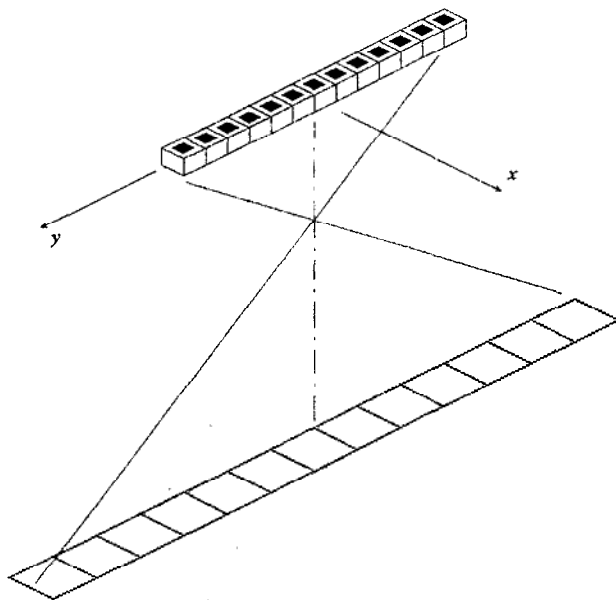


Рис.1. Формирование цифрового аэрокосмического изображения

Таблица 1.
Характеристики спутниковой бортовой аппаратуры дистанционного наблюдения

Спутник	Аппаратура	Количество спектральных каналов	Пространственное разрешение, м	Ширина полосы обзора, км
NOAA-15,16	AVHRR	4	1100	2900
Terra	MODIS	36	250 .. 1000	2330
LandSat-7	ETM+	7	30	185
		1	15	180
Ikonos-2	SCT	4	4	13
		1	1	11
OrbView-2,3	MSI	4	8	8
		1	1	8
RadarSat-1,2	SAR	1	20 .. 60	28 .. 100
ERS-1,2	AMI	1	30	100
Spot-5A/5B	HRG	4	10 .. 20	117 .. 174
		1	5	60
Eros-A,B	WISP	1	1 .. 1,5	14 .. 20
IRS-4C/4D	LISS-3	3	23	142
	WiFS	2	188	810
	Pan	1	5,8	70
Алмаз-1Б	СПОМ	8	600	2200
	ОЭА	4	4	100
		1	2,5	80
Океан-О	МСУ-М	4	1000 .. 1700	1900
	МСУ-СК	5	160 .. 600	600
	МСУ-В	8	50 .. 275	180 .. 200
Сич-1	МСУ-М	4	1000 .. 1700	1900
	МСУ-С	2	345 .. 818	1900
	РБО	1	2500 × 1300	460

Большинство современных космических цифровых систем дистанционного наблюдения строится на основе ПЗС-линеек, ориентированных поперек (ось y) направления полета носителя, при этом продольная (ось x) развертка регистрируемого изображения осуществляется за счет движения спутника относительно поверхности Земли:

В этом случае целесообразно оценивать информационную емкость одной (поперечной) строки цифрового изображения C_y , которая определяется просто числом элементов строки n_y и числом градаций каждого элемента w [2]:

$$C_y = n_y \cdot \log_2 w \quad (1)$$

Определим число градаций как отношение полной ширины диапазона полезного сигнала $\Delta E = E_{\max} - E_{\min}$ к ширине диапазона сигнала между соседними градациями ΔE_w :

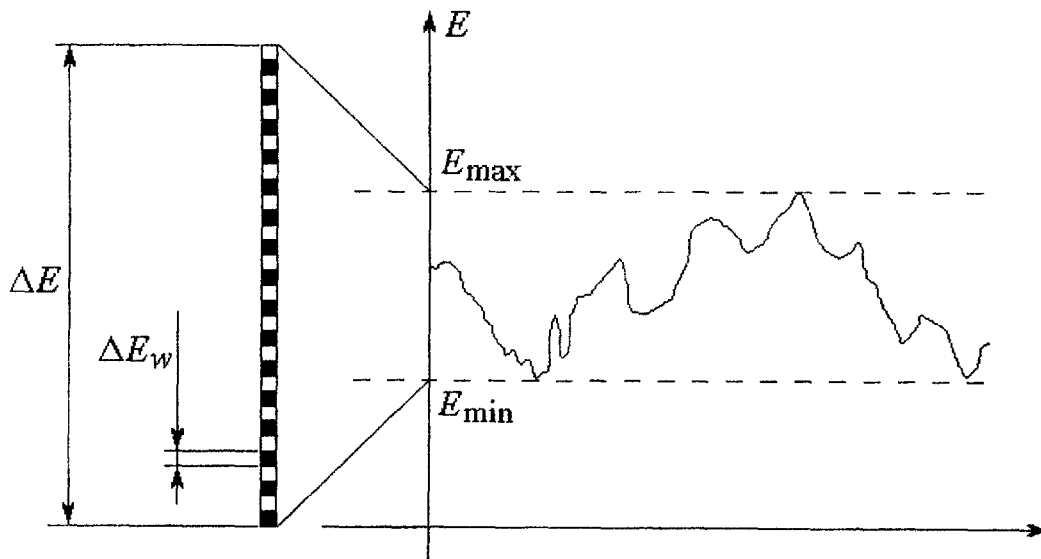


Рис.2. Определение числа градаций цифрового аэрокосмического изображения

$$w - 1 = \frac{\Delta E}{\Delta E_w} \quad (2)$$

Потенциально, величина ΔE_w не может быть меньше среднего уровня шумов приемного тракта оптико-электронной аппаратуры $E_{ш}$. Реально же она должна превышать уровень шумов [3] в заданное число $\psi_w = \text{const}$ раз:

$$\psi_w = \frac{\Delta E_w}{E_{ш}} \quad (3)$$

Подставляя (3) и (2) в (1), получим:

$$C_y = n_y \cdot \log_2 \left(1 + \frac{\Delta E}{\psi_w E_{ш}} \right) \quad (4)$$

Теперь следует отметить, что понятия информационной емкости и информативности цифровых изображений отнюдь не тождественны. Вообще говоря, информативность должна определяться степенью достижения поставленной

перед аэрокосмической съемкой цели благодаря содержащейся в цифровых изображениях информации. Но на практике оценить эту степень количественно зачастую не представляется возможным вследствие большого количества неизвестных, неучитываемых или неформализуемых факторов, связанных с качеством цифрового изображения лишь опосредованно.

Тем не менее, видимо возможно постулировать, что для каждой задачи аэрокосмического наблюдения существует своя характерная детальность на местности, достижение которой является необходимым условием успеха. При этом зачастую возможно пожертвовать минимальным размером детали в пользу, например, расширения полосы обзора – широко известный эффект генерализации. Спорной представляется сама принципиальная возможность достижения генерализации уровня снимков низкого разрешения путем сшивки и масштабирования снимков высокого разрешения. И уж во всяком случае, экономическая эффективность применения систем низкого разрешения при решении определенного класса задач бесспорна.

Предположим, что характерная детальность объекта l_x, l_y , заведомо превышает линейное разрешение на местности d_x, d_y цифровой аппаратуры дистанционного наблюдения:

$$l_x > d_x, \quad l_y > d_y. \quad (5)$$

Тогда по аналогии с (1) информативность J_y в терминах информационной емкости зарегистрированных характерных элементов составит

$$J_y = N_y \cdot \log_2 w, \quad (6)$$

где N_y – число характерных элементов в эквивалентной строке цифрового изображения:

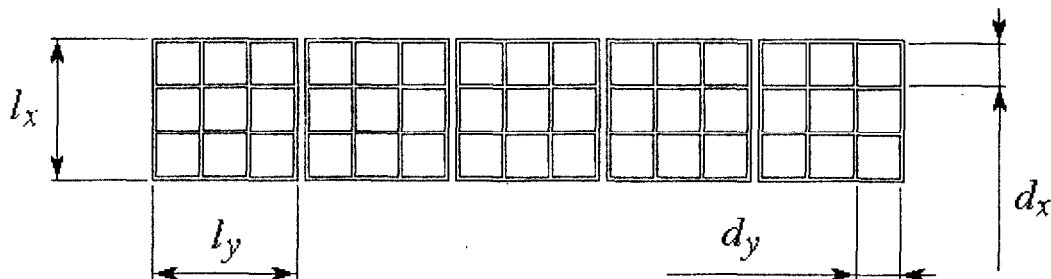


Рис.3. Характерная детальность объекта цифрового аэрокосмического изображения

Числу N_y соответствует количество элементов линейного разрешения на местности n :

$$n = n_x \times n_y, \quad n_x = \frac{l_x}{d_x}, \quad n_y = N_y \frac{l_y}{d_y}. \quad (7)$$

После несложных преобразований из (6) получаем

$$J_y = n \frac{d_x}{l_x} \cdot \frac{d_y}{l_y} \cdot \log_2 w, \quad (8)$$

где n – количество элементов разрешения в кадре цифрового изображения.

Остается оценить потенциально возможное число градаций квантования выходного сигнала w цифровой оптико-электронной аппаратуры. Как следует из (2), оно в основном определяется уровнем шумов. Для твердотельных ПЗС-приемников видимого и ближнего инфракрасного диапазонов обычно имеют место собственные постоянные шумы видеотракта и фотонный шум, вызванный принципиально дискретной природой входящего потока оптического излучения [4]. Удобным инструментом анализа фотонных шумов является вероятностное представление потоков фотонов и (фото)электронов в системе [5]. Известно [6], что потоки фотонов описываются Пуассоновским законом вероятностного распределения

$$P\{x=n\} = \frac{F^n}{n!} \exp(-F), \quad (9)$$

где x – целая неотрицательная случайная величина, n – целое неотрицательное значение, F – положительный параметр распределения. Среднее и дисперсия распределения (9) составляют F .

Обозначим через $F(\lambda)$ средний поток фотонов (число на единицу площади за единицу времени), [$\text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$]; a_x, a_y – собственные размеры фотоприемного элемента, t – время накопления заряда на одном такте формирования строки цифрового изображения, [с]; $\sigma_{\text{ш}} = \text{const}$ – СКО числа шумовых электронов видеотракта [с^{-1}] в единицу времени; $\eta(\lambda)$ – квантовую эффективность фотоприемника,

$$e(\lambda) = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad \text{– энергию единичного фотона [Дж]}, \quad (10)$$

где $h = 6,626176 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка, $c = 2,99792458 \cdot 10^8$ м·с⁻¹, λ – длина волны электромагнитного излучения.

Выразим ΔE в (2) как

$$\Delta E = \int_0^{\infty} \eta(\lambda) \cdot \Delta F(\lambda) \cdot t \cdot a_x \cdot a_y \cdot e(\lambda) \cdot d\lambda, \quad (11)$$

а ΔE_w из (3) – как

$$\Delta E_w = \psi_w \cdot E_{ш} = \psi_w \cdot \int_0^{\infty} [\eta(\lambda) \cdot \sqrt{\Delta F(\lambda)} \cdot a_x \cdot a_y + \sigma_{ш}] \cdot t \cdot e(\lambda) \cdot d\lambda \quad (12)$$

Окончательно получим

$$\frac{\Delta E}{\Delta E_w} = \frac{\int_0^{\infty} \eta(\lambda) \cdot \Delta F(\lambda) \cdot t \cdot a_x \cdot a_y \cdot e(\lambda) \cdot d\lambda}{\psi_w \cdot \int_0^{\infty} [\eta(\lambda) \cdot \sqrt{\Delta F(\lambda)} \cdot a_x \cdot a_y + \sigma_{ш}] \cdot t \cdot e(\lambda) \cdot d\lambda} \quad (13)$$

Собственные шумы видеотракта как правило постоянны, определяются только схемотехникой фотоприемника и усилителей и обычно не превышают 25 .. 50 фотоэлектронов за такт для цифровых камер среднего уровня [7]. Пренебрегая ими в (13) $\sigma_{ш} \cong 0$, грубо оценим верхний порог необходимого числа градаций оцифровки в виде

$$w = 1 + \frac{1}{\psi_w} \int_0^{\infty} \sqrt{\Delta F(\lambda)} \cdot d\lambda \quad (14)$$

Для иллюстрации, при максимальном диапазоне полезного сигнала $\Delta E_{\max}^{(V)} = 10^5$ Лк, приведенном к длине волны $\lambda = 0,555$ мкм при стандартной световой эффективности $V(\lambda) = 683$ Лм·Вт⁻², что соответствует $\Delta E_{\max} = \frac{\Delta E_{\max}^{(V)}}{V(\lambda)} = 146,412884$

Вт·м⁻², максимальный поток фотонов на одном фотоприемном элементе размером $a_x = a_y = 6,5$ мкм за такт 1 мс составит $\Delta F_{\max} = \frac{\Delta E_{\max}}{e(\lambda)} \cdot t \cdot a_x \cdot a_y = 1,7282848448 \cdot 10^7$, откуда

в соответствии с (14) максимальное число градаций будет $w_{\max} = 1040$. Учет собственных шумов видеотракта $\sigma_{ш} = 50$ фотоэлектронов за такт при $\eta(\lambda) = 0,6$ в соответствии с (13) уменьшает максимальное число градаций до $w_{\max} = 1020$. Увеличение же собственного размера фотоприемного элемента вдвое (до 13 мкм) приводит также к двукратному росту максимального числа градаций $w_{\max} = 2080$.

Таким образом, в соответствии с (8), увеличение собственных размеров фотоприемных элементов, что соответствует переходу к цифровым аэрокосмическим системам дистанционного наблюдения низкого разрешения ведет к существенному росту информативности получаемых цифровых изображений за счет увеличения числа разрешаемых на местности характерных элементов при одновременном незначительном (на единицы бит) увеличении значащей

разрядности пикселей. Однако следует четко осознавать, что данная картина сохраняется только при определенном – выше порогового – превышении размера характерной детальности l решаемой задачи дистанционного наблюдения линейного разрешения оптико-электронной аппаратуры на местности d . При достижении $l \approx 2d$ (что соответствует частоте Найквиста) цифровая аппаратура в принципе теряет способность решать указанную задачу дистанционного наблюдения. Поэтому, на наш взгляд, общий характер зависимости информативности цифрового аэрокосмического снимка от обеспечиваемого линейного разрешения на местности (грубо – от размера фотоприемного элемента при эквивалентной оптике) должен иметь пилообразный характер:

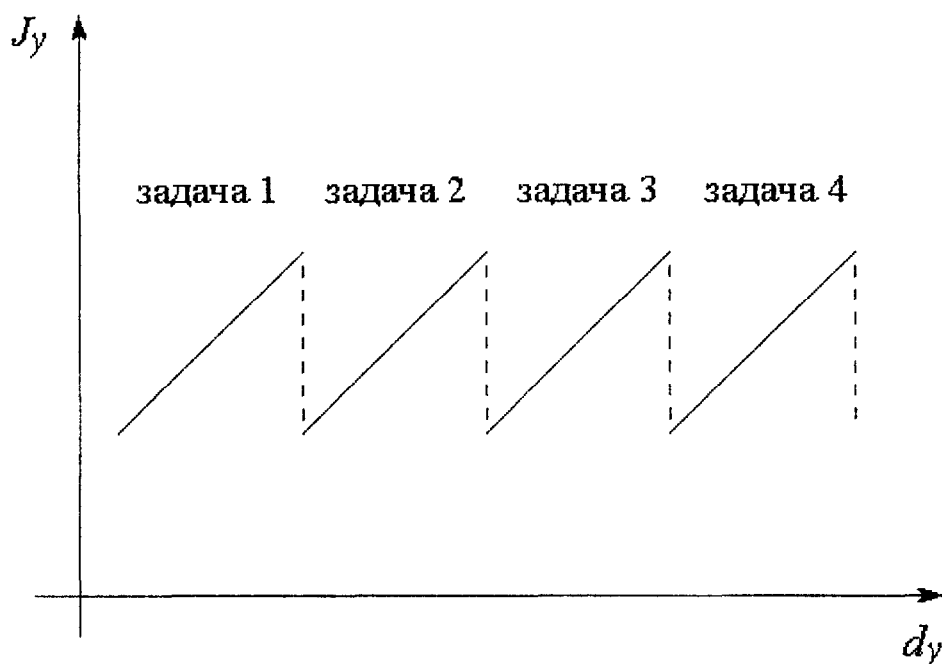


Рис. 4. Зависимость информативности цифрового аэрокосмического изображения от линейного разрешения на местности

Отсюда с неизбежностью следует вывод о том, что каждая группа задач аэрокосмического мониторинга, характеризующаяся собственной требуемой детальностью, имеет свой собственный, оптимизированный под ее решение, набор параметров цифровой оптико-электронной аппаратуры дистанционного наблюдения.

Список литературы

1. Nieke J., Schwarzer H., Neumann A., Zimmermann G. Imaging Spaceborne and Airborne Sensor Systems in the Beginning of the Next Century.- Berlin: DLR German Aerospace Research Establishment Institute for Space Sensor Technology, 2002.- 12 p.
2. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике: Пер. с англ.- М.: ИЛ, 1963.- 830 с.
3. Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений.- М.: Сов. радио, 1970.- 728 с.
4. Самойлов Ф. Эволюция формирователей изображения на приборах с зарядовой связью // Техника кино и телевидения, 1994.- № 1.- С.22-34.
5. Эдельштейн Ю.Г. О вероятностной аналогии параметров изображения в оптико-электронных системах // Тезисы докладов XVI международной научно-технической конференции по фотоэлектронике и приборам ночного видения.- М.: ГУП НПО "Орион", 2000.- С.71-72.
6. Ахманов С.А., Дьяков Ю.Е., Чиркин А.С. Введение в статистическую радиофизику и оптику.- М.: Наука, 1981.- 640 с.
7. Майоров В.П., Семин М.С. Шумел фотон... или еще раз о чувствительности ПЗС-камер // Видеоскан, 2001.- С.23-26.

УДК 528.9:528.7

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ АКТУАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОДЕССЫ

Стадников В.В., к.т.н., Шилевой А.А., Степовая О.Ю., Пискарева И.А.

Актуальность и достоверность картографической информации территории города в значительной степени влияет на правильность принимаемых решений по многим вопросам жизнедеятельности города, в первую очередь в градостроительстве.

Первоисточником цифровых карт до недавнего времени в основном являлись материалы топографо-геодезических работ. С появлением материалов космической съемки высокого разрешения появился новый источник актуализации картографической информации, на сегодняшний день до детализации М1:2000.

Отработка новых технологий актуализации картографической информации крупных городов с использованием баз данных имеет большое практическое значение.

Вопросам технологии использования картографических баз данных уделяется большое внимание, ведутся разработки геоинформационного программного обеспечения [1]. Электронное картографирование прочно входит в технологию создания и сопровождения различных по назначению картографических приложений, в основном масштабов М1:25000 и выше [2].

Проблему актуализации картографической информации продемонстрируем на примере микрорайона «Школьный аэродром». На рис. 1 показано, как выглядит выше указанный микрорайон по атласу Одессы.

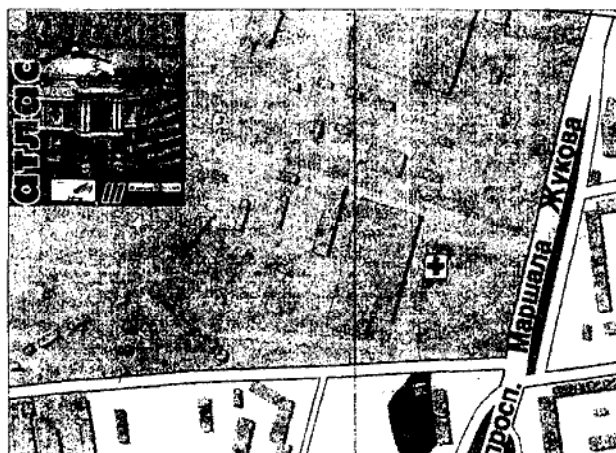


Рис. 1

Используя фрагмент космического снимка (рис. 2) было установлено, что плановая подоснова по планшетам М1:500 отличается от реальной ситуации застройки.

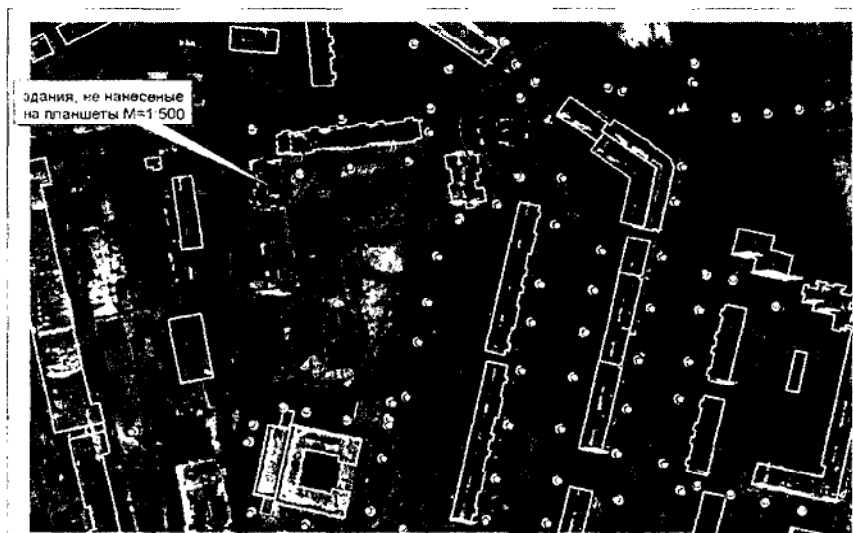


Рис. 2

После выполнения работ по актуализации картографического материала и построения 3D- модели [3, 4], цифровая модель микрорайон выглядит иначе и представлена на рис. 3.

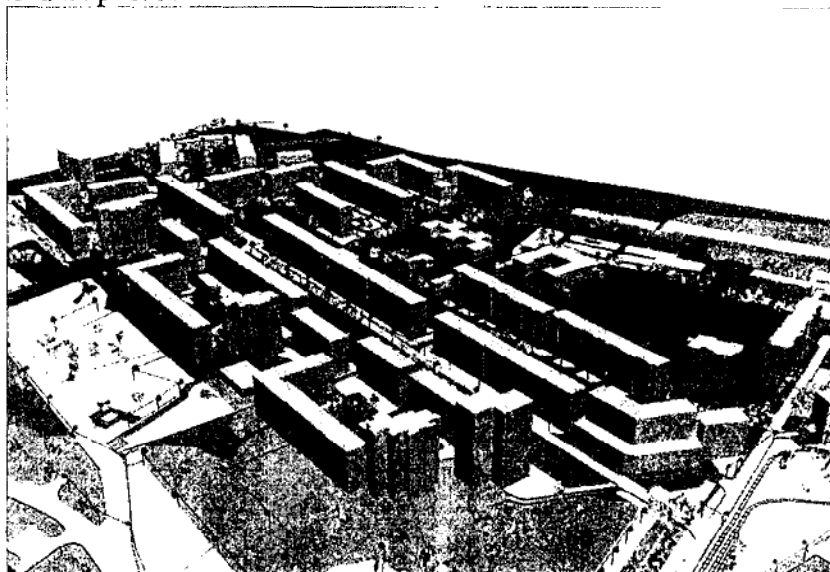


Рис. 3

Задача, которая в настоящий момент стоит перед коллективом предприятия, заключается в отработке экономически целесообразной технологии актуализации картографической базы данных муниципальной ГИС города, которая должна обеспечить после выполнения работ в полном объеме - создание следующих подсистем градостроительного кадастра:

- адресной справочной,
- мониторинга генерального плана,
- мониторинга городской застройки
- ведения дежурного архитектурного плана,
- административно-территориального устройства города.
- кадастра зданий и сооружений,
- кадастра собственников квартир и зданий,
- кадастра объектов недвижимости,
- кадастра сетей газоснабжения,
- кадастра сетей электроснабжения,
- кадастра сетей водоснабжения и канализации,
- кадастра телефонной сети,
- кадастра улично-дорожной сети города.

Работы выполнялись с использованием программного обеспечения компаний ESRI, Leica Geosystem, собственных прикладных разработок.

Объем обработанных космических данных составил более 540 кв. км. Векторная карта – схема охватывает территорию более 200 кв. км.

Разработанная векторная карта-схема города характеризуется большим количеством тематических слоев и информативностью. Например, слой зданий насчитывает более 80000 объектов, улиц – 1300, кварталов – около 4000, адресная часть представлена более 33 тыс. объектами.

Использование данных космической съемки, технологий ведения баз данных электронного картографирования с использованием современных методов позволяет создать муниципальную геоинформационную систему в кратчайшие сроки и использовать ее ресурсы для широкого спектра прикладных задач.

Литература

1. Серединин Е.С. Развитие ArcGIS. - Материалы VI-ой Международной Конференции "Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием". Украина, Крым, Ялта, май 2003 г.
2. Берлянт А.М. Электронное картографирование в России. Наука о Земле. МГУ. Москва, 2000.
3. Стадников В.В., Лащенков Ю.М., Воронин А.В., Шпилевой А.А. Применение материалов космической съемки для создания городских ГИС инженерной инфраструктуры. - Материалы VI-ой Международной Конференции "Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием". Украина, Крым, Ялта, май 2003 г.
4. Стадников В.В. Геоинформационная система инженерных сетей. Международная конференция. Геоинформатика: теоретические и прикладные аспекты. Киев, 28-30 марта 2002 г.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004г

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ

УДК 681.3.01+9+34

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ

Нестеренко О.В.

Вступ

Першочерговими пріоритетами формування інформаційного суспільства у світі є створення систем електронного уряду (e-Government), e-здоров'я (e-Health) та e-освіти (e-Learning) [1]. Другий ешелон – це електронне працевлаштування (e-Employment), електронне довкілля (e-Environment), електронна наука (e-Science) та ін. Успішне втілення зазначених e-ініціатив має забезпечуватися певним рівнем інформатизації в країні, перш за все розвитком мережі Інтернет [2].

Беручи до уваги глобальні масштаби та надзвичайну динаміку формування інформаційного суспільства в світі, а також вплив цього процесу на зміни в соціально-економічному розвитку багатьох країн, проблема реалізації зазначених складових є досить актуальною. Головними напрямками, на яких мають бути зосереджені наукові та практичні завдання, є формування національної системи електронних інформаційних ресурсів [3] включно з системою інформаційних ресурсів органів державної влади [4], а також створення ефективних засобів аналітичної обробки інформації для підтримки прийняття рішень [5]. В рамках системи електронного уряду ці завдання ускладнюються необхідністю інтегрування даних, отриманих з різних джерел та створених у різних форматах, а також забезпечення інформаційної взаємодії з іншими інформаційними системами і технологіями [6].

Досліджень та публікацій, присвячених розв'язанню зазначених проблем, вкрай недостатньо. Їх аналіз свідчить, що невіршеними залишаються саме аспекти інтеграції інформаційних ресурсів для підтримки інформаційно-аналітичної діяльності в органах влади в умовах функціонування системи електронного уряду. У зв'язку із цим цілями цієї статті є визначення шляхів створення відповідної підсистеми інформаційної системи електронного уряду (дали – ІСЕУ), яка б забезпечувала розв'язання зазначених проблем.

Інфраструктура системи електронного уряду та її стан

Загальна схема інфраструктури ІСЕУ, наведена на рисунку 1, свідчить, що реалізація зазначеної системи пов'язана, перш за все, із створенням інформаційно-аналітичних систем (ІАС) органів влади та місцевого самоврядування, їх веб-сайтів, урядового веб-порталу, виділеного телекомунікаційного середовища та інтегрованої інформаційно-аналітичної системи (ІІАС), що має поєднувати усі зазначені системи органів влади, а також з відповідним розвитком національного сегменту мережі Інтернет [5, 7]. Враховуючи ці обставини, головними передумовами формування електронного уряду можна визначити вирішення нормативно-правових, організаційних, технологічних та кадрових питань, пов'язаних із створенням зазначених елементів і підсистем ІСЕУ. Більшість з них зараз знаходиться в стадії створення та розвитку.

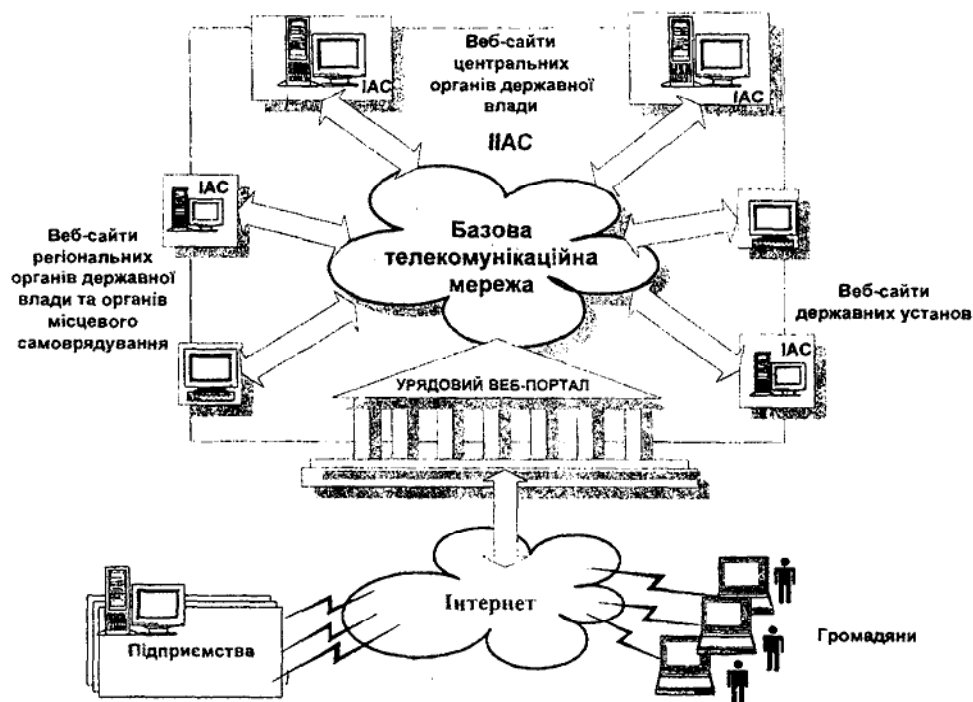


Рис. 1. Загальна схема інфраструктури інформаційної системи електронного уряду

В українському сегменті Інтернет кількість Web-серверів щорічно зростає більше ніж в два рази. Такими ж темпами зростає й кількість активних користувачів Інтернет. Високими темпами збільшується й кількість хостів. Для забезпечення рівного права доступу до Інтернет запроваджуються заходи щодо створення широкої мережі пунктів колективного доступу на базі відділень поштового зв'язку, загальноосвітніх закладів, е-кіосків та ін.

Стан інформатизації органів влади характеризується тенденцією до постійного зростання рівня. У державних структурах має місце позитивна динаміка збільшення персональних комп'ютерів. Практично усі органи державної влади мають власні веб-сайти та використовують електронну пошту, ведуть роботи зі створення ІАС. Постійно оновлюється та розширюється інформаційне наповнення існуючих сайтів.

Створено урядовий веб-портал (www.kmu.gov.ua). Вже кілька років створюється ІАС. У рамках цієї системи на базі Секретаріату КМУ створюється

Дата-центр веб-ресурсів органів державної влади, який дозволить створити єдину (об'єднану) систему не тільки на рівні апаратної та програмної платформ, а й на рівні навігації, дизайну, спільних сервісів, єдиних систем управління інформаційним наповненням та пошуку тощо.

Цим процесам сприяє, в першу чергу, наявність нормативно-правової бази, яка створюється у відповідності до вимог Указу Президента України від 17.05.01 №325 "Про підготовку пропозицій щодо забезпечення гласності та відкритості діяльності органів державної влади", яким передбачено розробити з урахуванням вітчизняного та міжнародного досвіду законопроекти, спрямовані на створення належних правових засад для реалізації громадянами конституційних прав на участь в управлінні державними справами та на вільний доступ до інформації про діяльність органів державної влади, а також на забезпечення гласності та відкритості діяльності цих органів, зокрема, з використанням мережі Інтернет. Кабінетом Міністрів України затверджено постанови "Про порядок оприлюднення у мережі Інтернет інформації про діяльність органів виконавчої влади" (від 4.01.2002р.), "Про затвердження заходів щодо створення електронної інформаційної системи "Електронний уряд" (від 24.02.2003р.), розпорядження "Про затвердження Концепції формування системи національних електронних інформаційних ресурсів" (від 23.04.2003р.). У державі прийняті також такі фундаментальні закони, як "Про електронний цифровий підпис" та "Про електронні документи та електронний документообіг".

Пріоритетами Національної програми інформатизації України є виконання інтегруючих проектів, зокрема щодо створення і розвитку інтегрованих систем інформаційно-аналітичного забезпечення органів державної влади, систем захисту інформації, електронного документообігу та системи електронного цифрового підпису в Україні, розвитку урядового веб-порталу. Черговим кроком до вирішення стратегічної задачі входження України у світове інформаційне співтовариство є створення концептуальних засад довгострокової державної програми "Електронна Україна".

Враховуючи ці обставини, потрібно забезпечити «прозорий» доступ користувачів до всієї наявної інформації. З цих причин зростає увага до питань керування даними зі всього комплексу об'єктів і явищ (адміністративно-територіальний устрій, комунікації, гідрометеорологія, екологія, надзвичайні ситуації, забруднення і т.ін.) як взаємопов'язаного й інтегрованого процесу їхньої обробки.

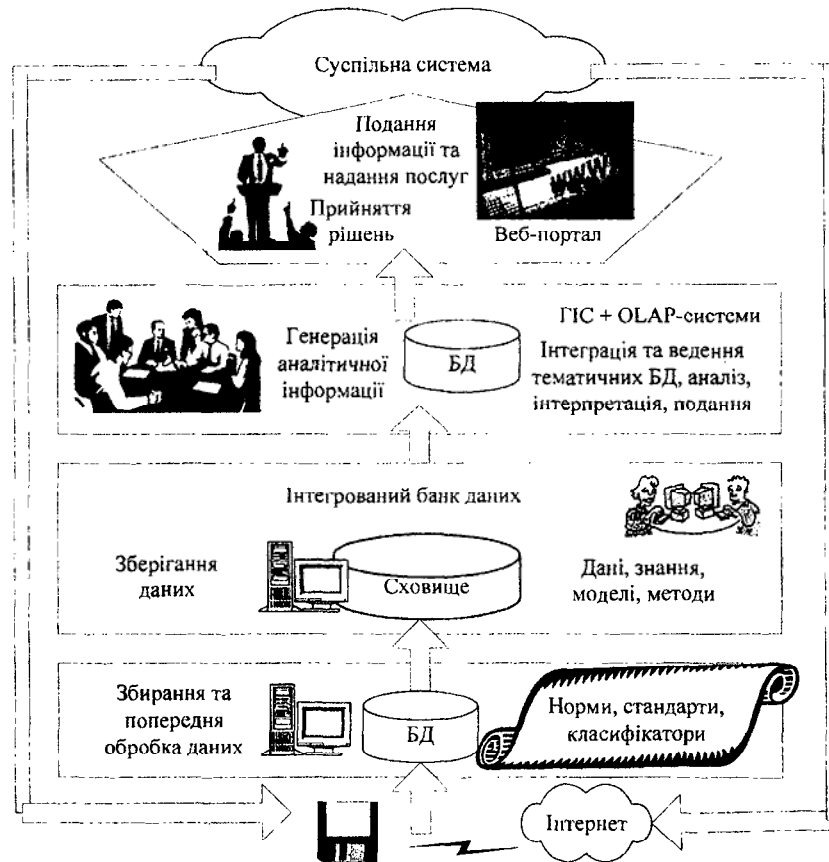


Рис. 2. Типова схема обробки інформації в органах влади

Враховуючи ці обставини, загальну централізовану схему поєднання інформаційних ресурсів і систем просторових даних у вигляді окремої підсистеми дата-центру можна уявити у відповідності з рис. 3.

Найбільш відповідальним етапом підготовки даних є створення фонду картографічних матеріалів зі сфери керування органу влади. Основною інформаційною одиницею топографічної основи повинні бути аркуші карт масштабу 1:1000000 (дрібномасштабні), 1:100000 (великомасштабні), 1:25000 (детальні). Тематичні карти, необхідні для вирішення аналітичних завдань, повинні бути прив'язані до єдиної топографічної основи.

Взаємодія перерахованих елементів і інтегрованого банку даних здійснюється у відповідності з інформаційно-програмними стандартами, які необхідно розробити – щодо інформаційного інтерфейсу для підтримки обміну даними

між базовим і аналітичним модулями, відображення й аналізу отриманих результатів, а також програмного інтерфейсу для здійснення ініціалізації аналітичних модулів у підсистемі й організації їхнього виклику з базового фрагмента.

Загальне керування даними і завданнями повинне здійснюватися базовим фрагментом, при цьому користувачу необхідно надати взаємозалежний набір інструментів, за допомогою яких реалізується процес аналізу даних і вибору оптимальних рішень.

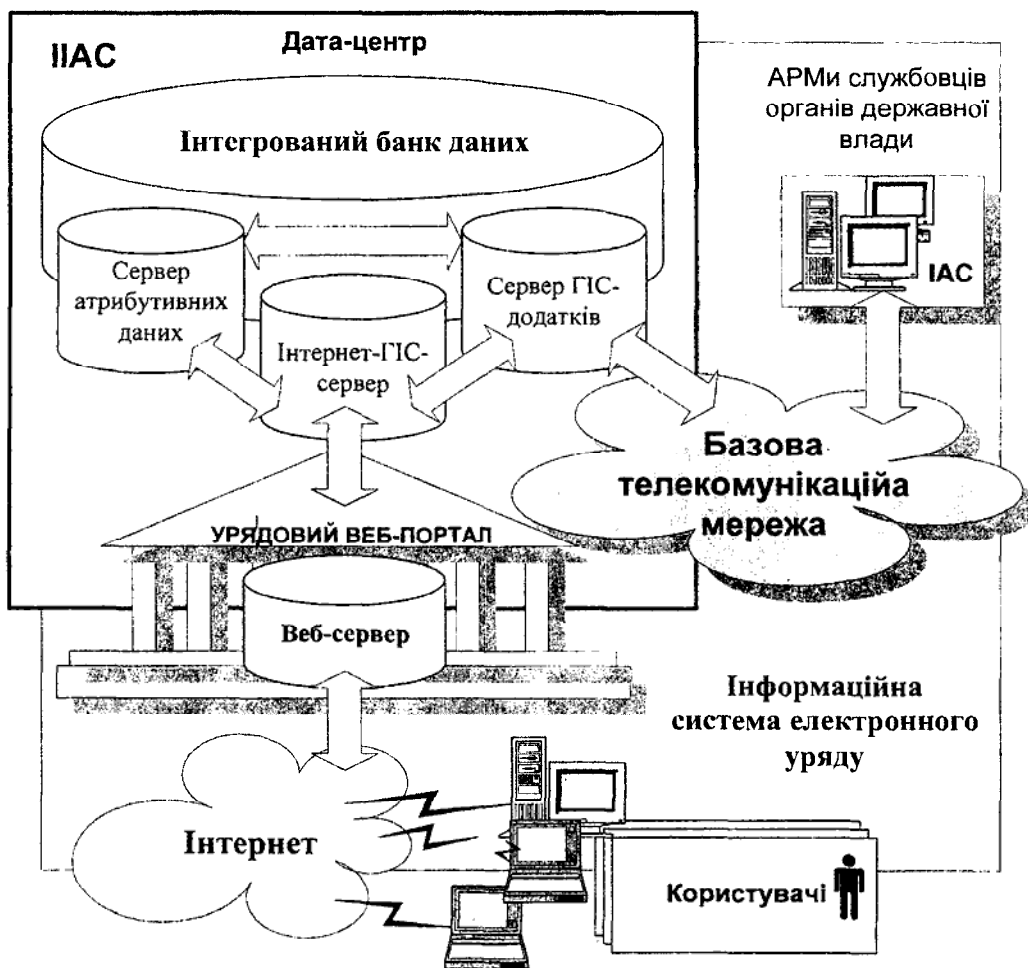


Рис. 3. Підсистема інформаційних ресурсів і систем просторових даних

Висновки

Таким чином, комбінація ГІС спільно з Інтернетом є винятково потужним рішенням для інформаційної системи як окремого органу державної влади, так і в цілому для системи електронного уряду. Це рішення забезпечує, перш за все, загальні функції керування даними, виклику прикладних програм для тематичної обробки даних, призначення сценаріїв моделювання і розрахунків, візуалізації та просторового аналізу отриманих результатів. Крім того, воно забезпечує й якісне та наочне подання інформації для громадян та підприємців – користувачів електронного уряду. Перспективою подальших досліджень має бути визначення базової сукупності картографічних матеріалів для різних видів органів влади, а також комплексу функціональних задач для реалізації інформаційного обслуговування в системі електронного уряду.

Література

1. Ігнатенко П.П., Нестеренко О.В., Сініцин І.П., Суслов В.Ю. Основні аспекти створення "електронного уряду" України // Зв'язок. – 2002, №3. – С.36-41.
2. Ігнатенко П.П., Захаренко С.Є., Нестеренко О.В., Сініцин І.П., Суслов В.Ю. Особливості інформатизації суб'єктів економічної та громадської діяльності в контексті формування "Електронної України" // Зв'язок. – 2003, №1. – С.31-35.
3. Петров В.В., Нестеренко О.В., Монастирецький М.Г., Шагалов В.Ю. Національні інформаційні ресурси. Проблеми формування, розвитку, управління і використання // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2001. – 3, №2. – С.38-49.
4. Додонов О.Г., Нестеренко О.В., Бойченко А.В., Бойченко О.А. Формування, інтеграція та використання інформаційних ресурсів органів державної влади // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2002. – 4, №3. – С.69-75.
5. Куцаченко Л.І., Нестеренко О.В., Сініцин І.П., Суслов В.Ю., Яблокова Т.Л. Головні передумови створення інтегрованої інформаційно-аналітичної системи органів державної влади в Україні // Зв'язок. – 2001. №3. – С.40-41.
6. Нестеренко О.В. Геоінформаційні технології та інтеграція інформаційно-аналітичних систем органів державної влади України // Вісник геодезії та картографії. – 2000, №2(17). – С.33-37.
7. Нестеренко О.В. Інформаційна інфраструктура органів державної влади для забезпечення електронного урядування / Зв'язок. – 2004, №2. – С.28-30.
8. Нестеренко О. Використання ГІС-технологій при організації даних в органах державної влади // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2000. – 2, №1. – С.60-66.
9. Нестеренко О.В. Концептуальна модель інформаційно-аналітичної системи органа державної влади / Інформаційні технології і системи. – 2003. – Т.6, №1-2. – С. 46-53

Стаття поступила в редакцію 11 мая 2004г

УДК 361.01.37+361.16.43.25.17.19

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ / ГЕОМАТИКИ В УКРАЇНІ

Карпінський Ю.О., Лященко А.А.

Вступ

16 січня 2003 року Кабінет Міністрів України затвердив Державну науково-технічну програму розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003-2010 роки [1]. В цій програмі вперше метою розвитку топографо-геодезичної та картографічної діяльності поставлено створення національної інфраструктури геопросторових даних.

Вдосконалення та розвиток системи нормативно-технічного забезпечення виробництва і розповсюдження геопросторових даних, формування та використання державних геоінформаційних ресурсів, створення національної інфраструктури геопросторових даних віднесено до ключових завдань Державної науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003-2010 роки, затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 16 січня 2003 р. №37. Зокрема в програмі визначені такі основні завдання створення нормативно-правової та нормативно-технічної бази топографо-геодезичної та картографічної діяльності: розроблення нормативно-правових актів з питань розвитку національної системи картографування, національної системи відліку, створення державного реєстру та стандартизації географічних назв, розширення доступу до геопросторових даних, скасування необігрунтованих обмежень у цій сфері, а також правових засад розвитку ринкових відносин, охорони авторських прав; розроблення нормативно-технічних документів стосовно топографічного і тематичного картографування, стандартизації геопросторових даних, встановлення та унормування географічних назв; гармонізація нормативно-правових актів із законодавством Європейського Союзу та системи державних стандартів із стандартами ISO.

Сучасний етап розвитку геоінформатики в Україні характеризується становленням ринкових відносин між виробниками геоінформаційної продукції та її споживачами, які також потребують якісно нового нормативно-технічного урегулювання у відповідності з прийнятими у 2001 році законами України “Про стандартизацію”, “Про підтвердження відповідності” та “Про акредитацію органів з оцінки відповідності”. Цими законами в Україні започаткована принципово нова національна система стандартизації і технічного регулювання, яка гармонізована з відповідними документами міжнародних організацій з стандартизації, Європейського Співтовариства (ЄС), Світової Організації Торгівлі (СОТ), зокрема, з вимогами угод СОТ про усунення технічних бар’єрів в торгівлі. Таке реформування національної системи стандартизації відноситься до найважливіших складових

комплексу заходів інтеграції України в Європейський Союз та вступу в СОТ. Вперше у вітчизняній стандартизації вводяться нові категорії нормативних документів: кодекс усталеної практики, технічні умови, технічний регламент, а також нові правила та механізми підтвердження відповідності і сертифікації. Це потребує перероблення існуючих та створення нових нормативних документів для забезпечення процедур підтвердження відповідності в сфері виробництва геопросторових даних

Для вирішення проблеми за поданням Міністерства екології та природних ресурсів України при Держспоживстандарті України створений і почав діяти Технічний комітет 103 - Географічна інформація / геоматики, ведення секретаріату якого доручено Науково-дослідному інституту геодезії та картографії. До складу ТК 103 ввійшло 36 представників зацікавлених установ, підприємств і відомств, Україна стала асоційованим членом ISO TC 211, а також налагоджено оперативне одержання інформації від цього комітету.

Основні напрямки стандартизації та сертифікації в сфері геоматики

Враховуючи існуючий стан та тенденції розвитку інфраструктури геопросторових даних до основних напрямів стандартизації та сертифікації слід віднести [2]:

- прийняття та застосування основоположних міжнародних стандартів серії ISO-19100 "Geographic information / Geomatics" як національних ідентичних та модифікованих стандартів;
- гармонізацію діючих галузевих нормативно-технічних документів з основоположними міжнародними стандартами;
- розроблення серії нових стандартів для нормативно-технічного забезпечення процесів створення і використання геопросторових даних для різних рівнів національної інфраструктури геопросторових даних;
- створення баз даних нормативних документів, інформаційних технологій підтримки процесів розробки, прийняття та розповсюдження нормативних документів;
- розроблення програмно-методичних засобів автоматизованого тестування та оцінки якості наборів геопросторових даних.

В Науково-дослідному інституті геодезії і картографії сумісно з Технічним комітетом 103 Держспоживстандарту України розроблено Науково-технічну програму із стандартизації та підтвердження відповідності геопросторової інформації / геоматики в Україні. В цій програмі в комплексі нормативних документів, які підлягають розробленню, пропонується виділити такі основні групи: основоположні та організаційно-методичні нормативні документи; терміни та визначення; геопросторові дані; управління геопросторовими даними; метадані та засоби доступу до геопросторових даних; система управління якістю геоінформаційної продукції; тестування, сертифікація та підтвердження відповідності геоінформаційної продукції; сервіси геопросторової інформації; створення інформаційної бази даних нормативних документів в сфері виробництва та використання геопросторових даних.

В цих напрямках визначаються такі основні завдання:

Основоположні та організаційно-методичні нормативні документи:

- розроблення основних положень концепції та загальних вимог до створення національної інфраструктури геопросторових даних;
- прийняття та застосування основоположних міжнародних стандартів серії ISO-19100; "Geographic information / Geomatics" як національних ідентичних та модифікованих стандартів, що встановлюють основні положення та структуру системи стандартів в сфері геоматики, зокрема: інфраструктура геопросторових даних, базова еталонна модель, мова концептуальних схем, загальні принципи якості та оцінки відповідності, вимоги до побудови профільних стандартів.

Терміни та визначення:

- прийняття та застосування міжнародного стандарту ISO 19104 "Geographic information – Terminology", який встановлює керівні положення щодо збору та підтримки термінології у сфері геоматики, унормування термінів та ведення інформаційної бази термінів;
- створення та первинне наповнення бази термінів в сфері геоматики.

Геопросторові дані:

- визначення основних положень та вимог до базового набору геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних;
- прийняття та застосування міжнародних стандартів серії ISO 19100 "Geographic information / Geomatics", які визначають просторові, часові та топологічні схеми даних, цифрові зображення та кодування, правила для прикладних схем геопросторових даних; правила формування каталогів об'єктів місцевості та їх властивостей;
- створення каталогу об'єктів місцевості та їх властивостей для базового набору геопросторових даних;
- визначення правил цифрового опису геопросторових даних базового набору;
- розроблення уніфікованих форматів обміну геопросторовими даними базового набору на основі мови XML.

Управління геопросторовими даними:

- розроблення основних положень та вимог до типових технологічних схем і процесів автоматизації збирання, оброблення, зберігання та постачання геопросторових даних;
- прийняття та застосування міжнародних стандартів серії ISO 19100 "Geographic information / Geomatics", які визначають геодезичні коди та параметри, специфікації на виготовлення даних, процедури реєстрації геопросторової інформації;
- уніфікація форматів даних для інформаційної взаємодії окремих процесів автоматизації виробництва, доступу та використання геопросторових даних.

Метадані та засоби доступу до геопросторових даних:

- визначення основних положення та вимог до структури і складу метаданих на геопросторіві дані;
- прийняття та застосування міжнародного стандарту серії ISO 19115 “Geographic information - Metadata”;
- уніфікація форматів для представлення інформації в каталогах метаданих, в метаданих на набори геопросторових даних та в метаданих з детальним описом інформаційно-логічних моделей геопросторових даних, систем класифікації і кодування об’єктів та їх властивостей в моделях геопросторових даних;
- визначення основних вимоги до засобів опублікування та доступу до метаданих в інформаційних мережах та на електронних носіях;
- розроблення основних положень та вимог до функціонування клірингових центрів геопросторових даних.

Системи управління якістю геоінформаційної продукції: прийняття та застосування міжнародного стандарту ISO 19113 “Quality principles” принципи якості”, які визначають вимоги до якості цифрового опису геопросторових даних об’єктів місцевості та їх властивостей.

Тестування, сертифікація та підтвердження відповідності геоінформаційної продукції:

- прийняття та застосування міжнародних стандартів серії ISO 19100 “Geographic information / Geomatics”, які визначають відповідність та тестування, кваліфікація та сертифікація персоналу;
- розроблення положення про сертифікацію геопросторових даних, порядок сертифікації геопросторових даних, положення про орган з сертифікації, настанова з якості., положення про випробувальну лабораторію (центр), паспорт випробувальної лабораторії (центру), настанова з якості випробувальної лабораторії (центру)..
- створення програмно-методичних засобів автоматизованого тестування та оцінки якості наборів геопросторових даних.

Сервіси геопросторової інформації:

- прийняття та застосування міжнародних стандартів серії ISO 19100 “Geographic information / Geomatics”, які визначають сервіси позиціонування, зображення, кодування, доступу до об’єктів SQL – опції, COM / OLE – опції, інтерфейс картографічного WEB - сервера, GML - мова.

Створення інформаційної бази даних нормативних документів в сфері виробництва та використання геопросторових даних:

- визначення основних положень та вимог до формування і функціонування інформаційної бази нормативних документів в сфері виробництва та використання геопросторових даних;
- створення інформаційної бази термінології в сфері геоінформатики та засобів її відкритого використання в інформаційних мережах;
- створення та підтримка інформаційної бази і Web-сервера нормативних документів в сфері виробництва та використання геопросторових даних;

- створення Web-сервера та інформаційної системи узгодження і прийняття нормативних документів в сфері геоматики.

Перші кроки в гармонізації стандартів

У відповідності з з першочерговими завданнями Науково-технічної програми із стандартизації та підтвердження відповідності геопросторової інформації / геоматики в Україні в 2003 році було розроблено проекти двох гармонізованих стандартів:

- Географічна інформація – Термінологія;
- Географічна інформація – Еталонна модель.

Проект стандарту “Географічна інформація – Термінологія” гармонізований з стандартом ISO/DIS 19104 “Geographic information — Terminology”. Він визначає правила та критерії відбору та включення понять у електронний словник – бази термінів, який має забезпечувати функції центральної довідкової системи для взаємодії виробників та споживачів географічної інформації. Положення стандарту охоплюють всі процеси розроблення термінів та визначень географічної інформації від збору інформації, її обговорення, включення у базу даних та її підтримки. В стандарті описується структура окремих записів та типів термінологічних даних. Очевидно, введення такого стандарту сприятиме ведення бази термінів та їх визначень в сфері геоматики.

Проект стандарту “Географічна інформація – Еталонна модель” гармонізований з стандартом ISO/DIS 19101:2002 “Geographic information – Reference model”. Еталонна модель відноситься до основоположних стандартів та визначає концептуальну, доменну і архітектурну моделі та профілі всіх стандартів у сфері геоматики. Іншими словами, він визначає структуру та правила побудови інших основоположних та профільних стандартів. В цьому стандарті встановлюються правила концептуального моделювання, визначається застосування та представлення доменної еталонної моделі, приводиться її детальний опис, включаючи просторові об’єкти, системи відліку, якість, метадані. Визначаються типи служб та сервісів, приводяться положення щодо профільних та функціональних стандартів. Крім того, цьому стандарті вводяться UML – діаграми (уніфікована мова моделювання), як засіб опису функціональних та інформаційних схем

Висновки

В Україні формується нова система стандартизації та технічного регулювання, яка гармонізована з документами міжнародних організацій з стандартизації та СОТ. Складність проблеми розвитку стандартизації та технічного регулювання в сфері географічної інформації / геоматики потребує системного вирішення на рівні відповідної Державної науково-технічної програми, розроблення та реалізація якої сприятиме: формуванню принципово нової інфраструктури геоінформаційних ресурсів; проведенню єдиної державної технічної політики у виробництві та використанні геопросторових даних; правовому регулюванню відносини та захисту інтереси виробників, користувачів і держави в сфері

геоматики; підвищенню якості геоінформаційної продукції з урахуванням науково-технічних досягнень та потреб користувачів; усуненню технічних та термінологічних бар'єрів для створення конкурентноспроможної геоінформаційної продукції; впровадженню і використанню сучасних геоінформаційних технологій; пріоритетність прямого впровадження в Україні міжнародних та регіональних стандартів; дотриманню міжнародних та європейських правил і процедур стандартизації та оцінки відповідності.

Література

1. Державна науково-технічна програма розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2003-2010 роки. Затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 16 січня 2003 р. № 37
2. Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Волчко Є.П. Стандартизація географічної інформації: Міжнародний досвід та шляхи розвитку в Україні.// вісник геодезії та картографії.-2002.-№3(26).-с. 32-38.

УДК 361.01.37+ 528.001 + 681.518

УКРАЇНСЬКА КАРТОГРАФІЧНА МЕРЕЖА В INTERNET

Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кібець О.Г., Іванченко С.А.

Вступ

Обсяги картографічних та геопросторових даних, що накопичуються, обробляються та розповсюджуються постійно зростають, стрімко розширюється номенклатура продукції та послуг, які ґрунтуються на географічній інформації. Закономірно, що географічна інформація постійно змінюється як змінюються властивості об'єктів та явищ реального світу, які вона відображає. Ця інформація створюється різноманітними підприємствами, установами та окремими особистостями, і усі вони мають потребу в постійному обміні актуальними геопросторовими даними. Такі властивості географічної інформації зумовлюють об'єктивну потребу в розподілених інформаційних системах для управління і використання інтегрованих геопросторових даних з різних джерел для вирішення задач в будь-якій сфері, а також стимулюють розвиток геоінформаційного сектору в глобальних інформаційних мережах.

За останні роки дуже популярними стали ідеї побудови картографічних серверів, що надають можливості динамічного оновлення, доступу і аналізу геопросторових даних на основі Internet/Intranet-технологій. Сотні тисяч карт, аеро- та космічних знімків уже доступні в Internet, стрімко зростає кількість публікацій з проблем Web - та Internet - картографування.

Мережі картографічних серверів, електронні каталоги метаданих розглядаються як технологічна основа для реалізації концепцій географічних мереж в Internet (g.net) та інфраструктури геопросторових даних (SDI - Spatial Data Infrastructure) локального, національного і глобального рівнів.

Нині на геоінформаційному ринку доступні рішення картографічних Web-серверів практично від усіх провідних компаній-виробників геоінформаційних систем: ESRI, Intergraph, MapInfo, Autodesk, Bentley та інші. Зазвичай такі сервери працюють зі структурами даних ГІС відповідних виробників. Тільки деякі підтримують формати інших ГІС. Важливе значення для інтегрування геопросторових даних в глобальних мережах має стандартизація форматів даних та протоколів взаємодії з картографічними серверами. Ведуча роль в вирішенні цієї проблеми належить консорціуму OGC (Open GIS Consortium) та Міжнародній організації стандартизації ISO.

Наявність стандартів викликала виробництво відповідних інструментальних засобів як провідними ГІС-компаніями, так і університетськими лабораторіями та окремими програмістами у вигляді програмних засобів з відкритими кодами (open-sources), що доступні в мережі Internet на безоплатній основі.

Проект Української картографічної мережі (УКМ) започаткований з метою розвитку інтерактивного картографічного Internet сервісу в Україні, дослідження

програмно-технологічних засобів реалізації Web-картографування та відпрацювання організаційних структур і шляхів розвитку Internet геомаркетингу.

Зроблено перші кроки в реалізації проекту, не всі з поставлених цілей досягнуті в повному обсязі, але дворічний досвід формування картографічної мережі та практичного використання геоінформаційної продукції в Internet дали свої перші результати, поставили нові завдання і проблеми. Основні з них представлені в даній публікації.

Структура української картографічної мережі

Організаційно Українську картографічну мережу можна визначити як добровільну співдружність підприємств по створенню інфраструктури для виробництва, постачання та використання геопросторових даних на основі Internet-технології.

Станом на 01.04.2004 р. на головному вузлі картографічної мережі (vnetgis.com) зареєстровано 34 віддалених клієнти (постачальники та постійні користувачі геопросторових даних), з них: публікація геоінформаційних даних на сервері – 28; обслуговування диспетчерських систем – 5; офісна автоматизація – 1. В мережі (рис.1) функціонує 4 фізичних 22 віртуальних картографічних сервери для відповідних регіонів України.

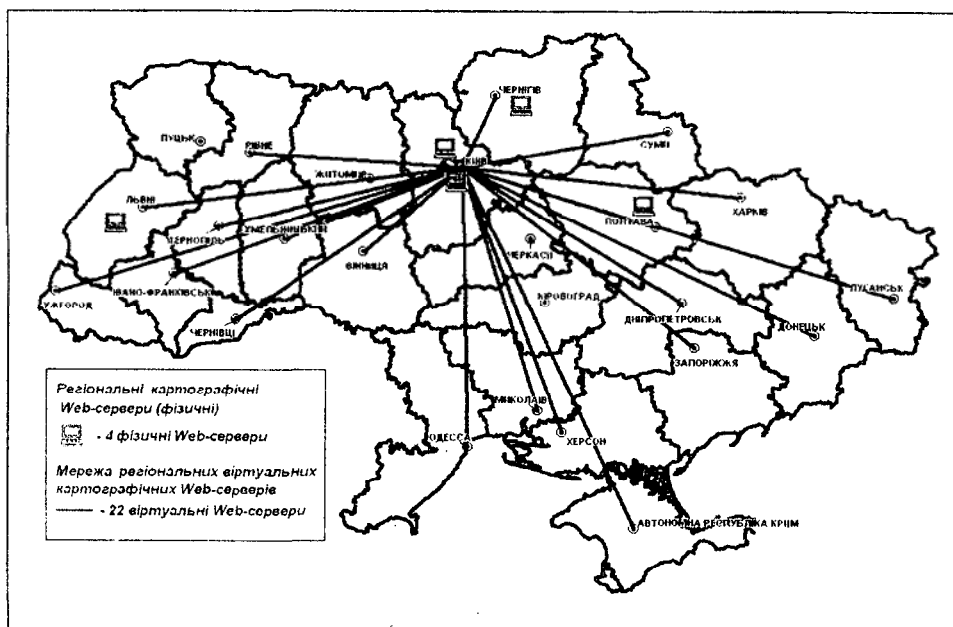


Рис. 1. Топологія експериментальної Української картографічної мережі

Засновники та розробники проекту - Науково-дослідний інститут геодезії і картографії (НДІГК) та товариство з обмеженою відповідальністю "Кіглі".

Учасники проекту – регіональні організації, які виконують функції постачання та постійного оновлення базових наборів геопросторових даних на

визначені регіони. До таких сьогодні входять 15 регіональних підприємств Державної служби геодезії, картографії та кадастру та інших відомств. Виробники цифрових карт уже розмістили на своїх віртуальних та (або) фізичних серверах цифрові карти багатьох міст, серед них: Київ, Сімферополь, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Дніпродзержинськ, Луганськ, Львів, Івано-Франківськ, Одеса, Полтава, Рівне, Суми та багато інших, а також цифрові карти АР Крим та областей України масштабу М 1 : 200 000.

Асоційовані учасники – організації, які використовують базові набори геопросторових даних та програмні ресурси мережі для підтримки інтерактивних електронних карт на власних Web – сторінках і порталах та ведуть певні тематичні шари, в яких вони зацікавлені. Такими користувачами геоінформаційних ресурсів мережі стали:

- Web - портал Київської міської державної адміністрації kmv.gov.ua;
- сервер Головного управління комунального і готельного господарств та туризму КМДА turizm.kiev.ua;
- Київський міський сервер kiev2000.com;
- сервер пошукової системи bigmir.net;
- сервер “Недвижимість Комфорт” comfort.kiev.ua;
- сервер “FreeTime” freetime.com.ua;
- сервер товарно-цінового моніторингу «Бізнес Контакт» bizcont.com.ua;
- Київський портал нерухомості domik.net;
- сервер системи спостереження за мобільними об'єктами visicar.com та інші.

Internet-клієнти – використовують геоінформаційні ресурси картографічної мережі в інформаційно-довідковому режимі.

В середньому сервер обробляє за добу: 19 000 – 21 000 запитів; у вихідні дні – 5000 – 6000; за тиждень – близько 108 000. До 75% навантаження припадає на період з 11 до 16 години. Близько 85% запитів виконується для 5-ти логічних сервери. Максимальний час “відклику” (навіть в пікові години) не перевищує 3 с.

Розподіл запитів за темами: карта Києва - 81%; карта Київської області - 11%; інші міста - 5%; інші області -3%. Загальна кількість власних шарів користувачів: понад 2 000, більшість об'єктів, що геокодуються користувачами, мають точкову локалізацію (тільки 7 шарів містять об'єкти з площинної локалізацією).

Статистика добових звернень до деяких віртуальних серверів.

Базовий сервер мережі Uatmap.net: переглядів – 1736; сесій – 326.

Віртуальний картографічний сервер для ринку квартир в новобудовах (оренда інформаційного ресурсу для серверу comfort.kiev.ua) – добове навантаження: кількість відвідувачів – 390; кількість переглядів карт – 3001; кількість сесій – 711.

Ці дані свідчать про досить активне використання в Internet геопросторових даних на територію столиці країни та спеціальних тематичних серверів з інформацією про нерухомість.

Технологічні рішення

Сучасні програмно-технологічні комплекси Web-картографування можна характеризувати такими спільними рисами [1-5]:

розподіленість – геопросторові дані, засоби їх обробки, аналізу та візуалізації розміщені в різних точках мережі;

архітектура "клієнт-сервер" – сервер для зберігання: геопросторові дані в об'єктно-реляційних базах даних зі спеціальними методами доступу, каталоги метаданих, програмні засоби обробки запитів клієнтів, вибірки необхідних геопросторових даних та формування електронних карт; клієнти двох типів: "тонкий" (легкий, інформаційний) на основі стандартних Internet-броузерів для візуалізації електронних карт на основі стандартних Internet-броузерів та "товстий" (важкий, моделюючий) з' локально розташованими ГІС для обробки і аналізу геопросторових даних, що надходять від сервера через Internet;

динамічність – постійне оновлення даних за рахунок модифікації даних користувачами мережі, надходження дистанційних зображень, нової статистичної інформації, моніторингових даних та інших відомостей, в тому числі, в режимі реального часу;

мультимедійність – можливість інтегрування інтерактивних електронних карт з аудіо, відео, графічною і текстовою інформацією;

гіпертекстовість – використання системи ієрархічних посилань для послідовної деталізації геопросторових даних, електронних карт та інших геозображень;

адаптивність до платформ – використання різномісних операційних систем, комп'ютерів та робочих станцій;

стандартизація та сумісність – використання уніфікованих форматів даних та протоколів картографічної взаємодії за специфікаціями Open GIS.

При створенні Української картографічної мережі використана технологія ArcIMS від ESRI, що була надана Науково-дослідному інституту геодезії і картографії за програмою гранта в підтримку глобального картографування та глобальної інфраструктури геопросторових даних (GlobalMap/GSDI Grant Program), а також розроблена оригінальна технологія Uamap.net на основі розвитку програмних засобів openSource.

Технологія ArcIMS на основі сервера геопросторових даних ArcIMS Spatial Server дозволяє створювати ГІС - застосування для Internet, які генерують та передають клієнтам як растрові картографічні зображеннями, так і формують потоки цифрових векторних даних, що вибираються з бази геопросторових даних. Для кожного картографічного проекту з компонентів ArcIMS Spatial Server створюється картографічна служба MapService, яка підтримує взаємодію клієнтів з відповідною інтерактивною картою в Internet. Склад карти, джерела даних та її атрибути її графічного відображення визначаються описом проекту на мові ArcXML.

В Українській картографічній мережі з використанням ArcIMS реалізовані проекти цифрових карт на територію України на основі базового набору геопросторових даних з роздільною здатністю масштабу М 1 : 200 000, який містить межі об'єктів адміністративно-територіального устрою країни до рівня районів, понад 30 000 населених пунктів, гідрографію, автомобільні шляхи, залізниці тощо. Всі розділи бази геопросторових даних виконано у відповідності до вимог

специфікацій міжнародних проектів GlobalMap/GSDI, текстові дані представлені українською, російською та англійською мовами.

Застосування технології ArcIMS дозволяє забезпечити повну сумісність ГІС в Internet з міжнародними стандартами та специфікаціями Open GIS Consortium, активним учасником якого є компанія ESRI [6]. Безумовно, що ця технологія гарантує вихід цифрової картографічної продукції на світовий ринок геоінформаційних послуг в Internet.

Технологія Uatmap.net створена на основі програмних засобів з відкритими текстами, що розповсюджуються за General Public Licenses (GPL) або GNU-ліцензіях, в тому числі: операційна система FreeBSD або Linux, Web-сервер Apache, об'єктно-орієнтована СКБД PostgreSQL, бібліотека підтримки багатовимірних індексів для баз геопросторових даних GiST [6] тощо.

За статистикою сервера PostgreSQL щомісячно тексти програмного забезпечення СКБД PostgreSQL копіюють більше 400 користувачів з різних країн, в тому числі США, Німеччини, Австралії, Австрії тощо. Використання програмних засобів з відкритими текстами значно здешевлює створення, подальше тиражування та підтримку "ГІС+Internet" - технологій.

В картографічній мережі виділено два типи серверів, що відрізняються за своїм призначенням - абонентські та резервні. Абонентські сервери забезпечують обслуговування клієнтів та постачальників інформації картографічної мережі. Кожен клієнт може мати доступ до декількох абонентських серверів, та вибирати потрібний, в залежності від наявних карт та завантаженості мережі. Резервні сервери забезпечують відновлення даних абонентських серверів в разі виходу з ладу їх апаратного забезпечення. Клієнти, що обслуговувались "втраченим" сервером, на час його відсутності обслуговуються резервним сервером.

Програмне забезпечення сервера дозволяє організувати необмежену кількість фізичних і віртуальних серверів просторових даних. Кожному клієнту сервера (будь-то «споживач» чи «постачальник» даних) надається персональний віртуальний сервер.

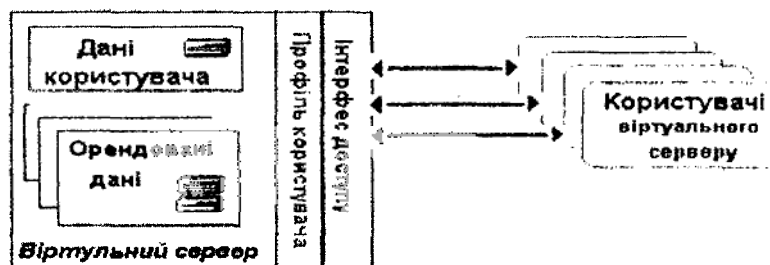


Рис.2. Логічна структура віртуального картографічного сервера Uatmap.net

Віртуальний картографічний сервер забезпечує: створення, збереження і доступ до персоніфікованих геопросторових і атрибутивних даних; доступ до орендованих даних інших серверів і виробників; використання персональних профілів для формування і доступу до даних; зручний інтерфейс адміністрування;

підтримку власних клієнтів віртуального сервера; ведення детальної статистики (по користувачах, по виконаним запитам; по використанню окремих картографічних шарів тощо); використання відкритих протоколів для взаємодії з клієнтами типу віддалені сервери, інформаційні та автоматизовані комплекси тощо; гарантований рівень сервісу (час обробки запиту, кількість запитів за одиницю часу тощо).

Клієнту, що постачає дані на віртуальний сервер, додатково надається інтерактивний інструментарій для віддаленого розміщення на сервері будь-яких даних, які мають просторову прив'язку. Постачальник розділяє їх за класами на окремі шари та категоріями (групами шарів).

Абонентські сервери, в свою чергу, поділяються на локальні та опорні. Локальні, як правило, забезпечують потреби власників сервера та користувачів, що мають обмежені потреби в картографічних даних та не створюють великого навантаження.

Опорні сервери забезпечують картографічними даними велику кількість клієнтів та можуть виконувати функції резервного серверу для певної кількості локальних серверів. Саме з опорними серверами працюють постачальники інформації, на них розміщено головні копії інформаційних ресурсів. Опорні сервери повинні знаходитись у провайдерів Інтернет, що мають власну розгалужену мережу та надають послуги регіональним провайдерам. Синхронізація даних між серверами мережі здійснюється автоматично через задані проміжки часу (в залежності від пропускної спроможності каналу та рангу сервера).

Дані можуть розміщуватися в файлах поширених ГІС (SHP/TAB/DWG - файли), або зберігатися в базі геопросторових даних серверу. Доступ до бази даних забезпечується на рівні електронних документів в форматах XML (для автоматизованих систем) та на рівні діалогового інтерфейсу адміністратора. Атрибутивна інформація об'єктів може включати в себе: повну і коротку назву; детальний опис; ідентифікатор (для зв'язку з базою даних постачальників); адресу прив'язку (при необхідності); індивідуальний стиль відображення умовного картографічного знаку для об'єкта тощо. Користувач отримує в «оренду» геопросторові дані, які надані і оновлюються іншими користувачами-постачальниками серверу. При цьому гарантується використання їх останньої версії.

Користувачі створюють власні Web-сервери та інтегрують можливості інтерактивних карт з функціями власного серверу.

На комп'ютері-клієнті вирішуються лише стандартні задачі Web - браузерів по візуалізації HTML сторінок з включеними в них електронними картами. Реалізована оригінальна технологія постачання інформації користувачу, за якої після кожного запиту не перебудовується уся сторінка повністю. Завантажуються та змінюються на екрані тільки необхідні графічні елементи (електронна карта та карта навігатор), а також деякі значення в екранних формах запитів, які розраховуються сервером автоматично. Ця технологія повністю ґрунтується на використанні мови JavaScript, вона дозволяє суттєво зменшити обсяги даних, що передаються від сервера, а отже відповідно скоротити час оновлення інформації на екрані клієнта.

Дослідна картографічна мережа на основі технології Umap.net має досить повну функціональність для віддаленого створення, адміністрування та

інформаційного використання геопросторових даних, високі показники швидкодії та порівняно невелику вартості поставки. Для інтегрування інформаційних систем з картографічним сервером розроблено сервісне програмне забезпечення UAMAP SDK для Win9x/NT/Win2000/WinXP з повним комплектом документації, до якої відкритий вільний доступ в Internet на сервері картографічної мережі.

Проблеми геомаркетингу

Ціноутворення та інші економічні аспекти виробництва і використання геопросторових даних в Internet можна віднести до ключових для успішного розвитку геоінформаційної індустрії та інфраструктури геопросторових даних. Fornefeld та Oefinger в [8] звертають увагу на існування так званого "парадоксу доданої значимості". Зміст парадоксу полягає в тому, що витрати на створення базових наборів геопросторових даних (топографічної основи в традиційному сенсі) високі, а їх ринкове значення (попит на них) низький. Але ринкове значення геопросторових даних зростає з додаванням тематичного навантаження та програмного сервісу роботи з ними. В світовій практиці можна виділити декілька підходів до вирішення економічних проблеми індустрії геопросторових даних.

В США базові набори геопросторові дані створюються за рахунок федерального бюджету, а тому розглядаються при формуванні національної інфраструктури як такі, що вільно розповсюджуються на безоплатній основі, та не можуть бути приватизованими. Доступ та багаторазове використання урядової федеральної інформації в США (тобто інформації, що створена за рахунок бюджетних коштів) забезпечені ясною та простою законодавчою базою – інформація суспільного сектору може багаторазово використовуватися без обмежень і, фактично, на безоплатній основі, в тому числі й для створення нових інформаційних ресурсів. Авторські та майнові права на такі нові ресурси належать компаніям, що інвестують та розробляють відповідні проекти, але тільки в частині інформації, що була додана до інформації суспільного сектору. Плата за багаторазове використання інформації суспільного сектору обмежується виключно незначними компенсаціями витрат на копіювання та розповсюдження [7].

В європейських країнах правова та цінова політика на геоінформаційні ресурси суспільного сектору має значні відмінності. Так, у Великобританії необхідно платити за будь-який вид використання картографічної основи (навіть за тимчасовий, наприклад, для презентації певної геоінформаційної продукції на виставці), організовано строгий облік та контроль використання картографічних матеріалів, що приносить суттєвий дохід та економію державних коштів [9]. В той же час, у Великобританії немає таких робіт, як кадастрові знімання, інвентаризація земель, знімання для перепису населення – більшість геодезичних та картографічних робіт фінансується державою через одне відомство – службу Артилерійського знімання (державний орган, подібний Укргеодезкартографії) та виконуються державними підприємствами.

В інших країнах Європи для інформаційних ресурсів, що розповсюджуються в Internet, існує система коефіцієнтів для розподілу доходів між учасниками створення кінцевого (базові + тематичні дані) геоінформаційного ресурсу [7, 8].

Очевидно, що раціональна цінова політика має проводитися за принципами справедливості як по відношенню до виробників геопросторових даних, так і до їх потенційних споживачів. Для України особливо важливим є вирішення останньої проблеми у питаннях державної підтримки виробництва геопросторових даних загальносуспільного споживання, освітянського та історико-культурного спрямування.

Висновки

В методологічному плані, широкі і ефективні використання досить дорогих і трудомістких геоінформаційних ресурсів необхідно розглядати з позицій створення технологічних компонентів інфраструктури геопросторових даних на основі Intranet / Internet-мереж. Якщо для паперових карт та карт на CD характерним є відповідність місцевості на певний час, оскільки оновлення картографічних матеріалів за традиційними технологіями, як правило, виконується один раз на 5-10 років, і тільки в деяких випадках раз на рік. Головною особливістю розповсюдження геопросторових даних через Internet є можливість оновлення даних в користувачів практично одночасно зі змінами на місцевості.

Сьогодні стає очевидним, що технології з функціями ГІС та Internet відносяться до одного із найперспективніших напрямків розвитку нових інформаційних технологій в цілому. На відміну від просто ще однієї галузі прикладної інформатики, яка забезпечує автоматизацію певної сфери людської діяльності, геоінформатика має дуже широке коло самих різноманітних застосувань і користувачів. Internet розширює сфери застосування ГІС та ще раз доводить тезу про те, що географічна інформація є загальнолюдським, соціальним предметом споживання.

Література

1. Берлянт А.М. Картография и телекоммуникация (аналитический обзор). М.: 1998. – 76 с.
2. Интернет для географов. По ред. О.А. Блинковой. Харьков: Kharkiv University Press, 2003. – 137 с.
3. Левицький І.Ю., Афанасьєва Г.М. Internet: терміни, визначення та сайти з картографії і геоматики. – К.: Кн. палата України, 2003. – 160 с.
4. Лященко А.А. ГІС + Internet: досягнення, перспективи і проблеми // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Зб. наук. праць. - Львів, Ліга-Прес, 2003. - С. 195 – 200.
5. Standards and Interoperability. ESRI, summer 2003. - 11 pp.
6. LibGiST .- <http://s2k-ftp.cs.berkeley.edu:8000/gist/libgist/>.
7. Gerhard Muggenhuber. Components of Spatial Information – What is Needed? // FIG XXII International Congress . Spatial Data Infrastructure: Developing Trends. Washington, D.C. USA, April 19-26 2002.
8. Martin Fornefeld, Peter Oefinger: Aktivierung des Geodatenmarktes in Nordrhein-Westfalen. Marktstudie, media.NRW, Band 24, March 2001.
9. Яковлева Р.Б. ГИС: Закон и рынок (цифровые карты как рыночный продукт). Обзорная информация. – М.: ЦНИИГАиК, 1999. – 68 с.

Стаття постуила в редакцію 11 мая 2004 г.

УДК 910.1

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ГИС
ИНТЕГРИРОВАННОЙ СТОИМОСТИ ТРАСС ПРОЕКТИРУЕМЫХ
КОММУНИКАЦИЙ**

Ищук А.А., Швайко В.Г., Курбацкий А.С.

При выборе вариантов проектируемых трасс коммуникаций специалисты решают целый ряд типовых задач, связанных с детальной оценкой физико-географических, ландшафтных, инженерно-геологических и др. условий исследуемой территории. В их числе, обычно определение реальной длины трассы с учетом рельефа; подсчет и классификация пересечений трассы с объектами гидрографии, дорожной сети и т.д.; оценка удаленности каждого участка будущего строительства от транспортных коммуникаций и населенных пунктов; учет удорожания строительства в зависимости от геологического строения и покрытия земли (пески, болота, выходы коренных пород и т.д.) и многие другие задачи, требующие кропотливого сопоставления пространственного положения различных объектов территории исследований.

Сложность и трудоемкость процесса определения такого рода параметров вынуждают исследователей ограничивать число исследуемых вариантов до 2-х – 3-х наиболее очевидных. По тем же причинам, оценка наиболее сложных характеристик на стадии выбора трассы производится только на качественном уровне (непригодно, условно пригодно, пригодно) или вовсе ограничивается двумя крайними категориями: «можно – нельзя».

Наряду с этим, возможности пространственного анализа современных аналитических систем класса ArcGIS, дают возможность автоматизировать такие трудоемкие операции как подсчет и классификация пересечений объектов, оценка удаленности и затрат на преодоление расстояний по дорожной сети или бездорожью, расчет интегрированной стоимости строительства и т.д. Кроме того, инструменты пространственного моделирования ГИС дают возможность комплексной оценки каждого элементарного участка исследуемой трассы с учетом широкого спектра характеристик территории [6].

Не случайно, в практике предприятий нефтегазовой промышленности и телекоммуникаций, ГИС сегодня находят все более широкое применение. Об этом свидетельствует и ряд публикаций в специализированных изданиях [1-5]. Однако, за исключением исследований российской компании РАО «РОСНЕФТЕГАЗСТРОЙ» [5], мало кто из исследователей обращает внимание на возможности применения растрового анализа ГИС в данной сфере. А ведь именно по этой схеме (ячейка сетки – элемент числовой матрицы) еще в 70-х – 80-х годах прошлого века эффективно применялись сеточные пространственные модели, позволяющие количественно

оценить в каждой точке пространства влияние многих факторов одновременно. Современные технологии позволили многократно увеличить разрешение сеток, автоматизировать процесс ввода данных и интерпретации результатов моделирования.

О применении растрового и векторного анализа ГИС для создания моделей пригодности территории подробно освещено в публикации «Концептуальные модели местности, как инструмент комплексной оценки территорий» [6]. Целью настоящей статьи является рассмотрение методических особенностей пространственного моделирования интегрированной стоимости объектов территории средствами растрового анализа ГИС на примере реального проекта центра «ГИС-Аналитик» по выбору трассы проектируемого газопровода Туркменистан-Украина.

Постановка задачи

При обосновании выбора трассы проектируемого газопровода Туркменистан-Украина ОАО «Нефтегазстрой-Украина» поручило Центру «ГИС Аналитик РИАЦ ИНТЕК» провести комплексную оценку нескольких вариантов трассы с целью выбора оптимального. Основным критерием оценки была определена интегрированная стоимость строительства трубопровода, то есть, стоимость с учетом влияния фиксированного набора характеристик территории.

В качестве области исследований была выбрана территория, вмещающая три предварительных варианта проектируемой трассы, предлагаемых заказчиком (рис.1):



Рис. 1. Варианты прохождения трасс проектируемого газопровода Туркменистан-Украина

- вариант обхода Каспийского моря с севера, с максимальным использованием существующих коридоров трубопроводов через Туркмению, Казахстан, Россию, Украину;

- вариант пересечения Каспийского моря, с выходом на нефтегазоносные районы и коридоры существующих трубопроводов Ставропольского края;

- вариант пересечения Каспийского моря с максимальным использованием существующих коридоров трубопроводов (осложняет данный вариант необходимость прохода через территорию сложной политической ситуации – Чеченскую республику).

Методически работа была подразделена на следующие этапы:

- подготовка информационной базы модели;
- моделирование поверхности интегрированной стоимости;
- пространственный анализ вариантов проектируемых трасс.

Интересно, что первые 2 этапа, являясь подготовительными, заняли около 80% времени реализации проекта. А вот последний – взрыв эффективности и многообразия решений. За ничтожно малое, по сравнению с традиционными методами, время исследователь получает возможность оценить практически неограниченное количество вариантов. По сути, время оценки каждого последующего регламентируется только временем ввода нового варианта трассы. Как здесь не вспомнить слова Мишеля Гудчильда, сотрудника Национального Центра Географической Информации и Анализа Калифорнийского университета: «Процесс пространственного анализа напоминает растяжение резиновой ленты, где долгая и тягучая работа по оцифровке элементов карт, формированию баз данных, выявлению ошибок и трансформированию информации в различные системы координат всплывает, наконец, эффективным результатом или находкой наилучшего решения».

Подготовка информационной базы модели.

Как правило, собранные пространственные данные находятся в различных форматах. Например, цифровая модель рельефа (ЦМР) может храниться как в виде растровой (GRID), так и в виде векторной (TIN) моделей данных. А вот результаты анализа рельефа (уклоны, аспекты, зоны видимости...) обычно получают в растровом виде. Аналогичный формат имеют такие отображения непрерывных явлений [7], как дистанционные поверхности, поверхности плотности загрязнения, глубин залегания подземных вод и т.д. Другая часть информации – элементы топографических или тематических электронных карт, полученные путем векторизации и др. – существует в векторном виде.

Подготовка информационной базы растровой модели обычно включает в себя три этапа: 1 – сбор и систематизация пространственных данных; 2 – приведение данных к растровому формату; 3 – реклассификация растровых покрытий для приведения к единой шкале категорий. Поскольку первый этап является обязательным элементом любого ГИС-проекта и не отражает методических особенностей растрового моделирования, в рамках данной публикации его рассмотрение можно опустить.

Приведение данных к растровому формату.

В ГИС применяется два основных способа приведения данных к растровому формату: интерполяция и конвертирование. При всем многообразии методов интерполяции суть данного процесса в современных ГИС сводится к расчету значений ячеек раstra непрерывной статистической поверхности по дискретным значениям векторных объектов (точек измерения, изолиний, границ или центроидов полигонов). Путем интерполяции в данном проекте были получены такие растровые покрытия как цифровая модель поверхности рельефа и ее производная – карта уклонов; дистанционные поверхности удаленности от транспортных коммуникаций, населенных пунктов, существующих месторождений и др.

При конвертировании векторных данных в растр мы, по сути, проводим пространственное наложение векторного покрытия на равномерную сетку (растр). При этом значения характеристик векторного покрытия автоматически присваиваются пикселям раstra, пространственно совпадающим с соответствующим векторным объектом. Обычно в растр переходят значения только одного значимого поля исходного покрытия. Например, типа растительности (рис. 2).

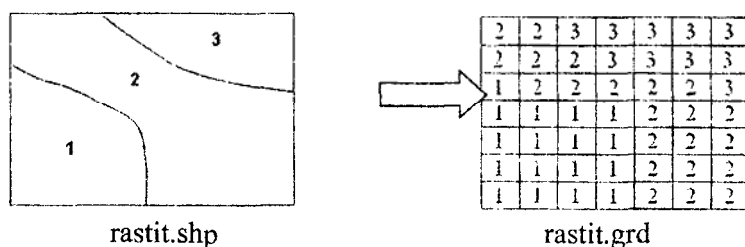


Рис.2. Конвертирование данных из векторного формата в растровый

Для решения задач данного проекта указанным способом были получены растровые покрытия типов растительности и почв, водных объектов, транспортных систем и инженерных коммуникаций с учетом категории; коридоров существующих трубопроводов, проходящих по территории Казахстана, Российской Федерации и Украины и др.

Реклассификация растровых покрытий.

Целью реклассификации является приведение всех растровых покрытий к единой шкале категорий. Например, категории пригодности или, как в данном случае, стоимости. Для оценок стоимости, как показал опыт наших работ, гораздо удобнее группам пикселей соответствующей категории присваивать значение коэффициентов изменения стоимости. Для выполнения данного проекта их величины были разработаны экспертами института Укргазпроект в соответствии с существующими строительными нормативами и опытом предыдущих исследований в данной области.

Известно, например, что строительство трассы на болотистых грунтах ведет к удорожанию проекта в 1,8 раза, а на песках – в 1,3 раза. Соответственно в растровом покрытии типов почв пиксели, расположенные в пределах болотистых грунтов должны получить значение 1,8, а в пределах песков – 1,3. Такого рода

преобразования необходимо провести со всеми растровыми покрытиями, участвующими в определении интегрированной стоимости трассы. Это даст возможность использовать каждый слой модели в качестве корректирующего множителя к исходной стоимости.

Моделирование поверхности интегрированной стоимости.

Пространственное моделирование выполнялось с помощью базовых средств растрового анализа, содержащихся в приложении Spatial Analyst ArcGIS 8.3.

Каждому слою назначался соответствующий корректирующий коэффициент, позволяющий учитывать и оперативно корректировать вклад каждого из факторов на формирование интегрированной стоимости.

Интегрированная стоимость определялась как функция от начальной стоимости трассы (стоимости, зависящей только от технических характеристик коммуникации) по формуле:

$$C_sum.grd = C_init.grd * (soil.grd * K1) * (transp.grd * K2)^*, \text{ где}$$

$C_sum.grd$ – результирующий растровый слой, каждый пиксель которого содержит вычисленную интегрированную стоимость строительства трассы в данной точке;

$C_init.grd$ – исходный растровый слой, каждый пиксел которого содержит начальную стоимость трассы без учета осложняющих строительство факторов;

$soil.grd$, $transp.grd$... – растровые слои, содержащие в каждом пикселе информацию о коэффициенте изменения стоимости в зависимости от класса содержащихся в них объектов (например, каждый пиксель, попадающий в площадь развития песков получает значение 1.3, болот – 1.8 и т.д.).

$K1$, $K2$... - корректирующие коэффициенты, позволяющие легко изменять влияние (вес) каждого фактора на интегрированную стоимость.

Скобки в данном случае не несут математической нагрузки, а являются элементами, помогающими визуально связать каждый фактор с его корректирующим коэффициентом.

Таким образом, в результате моделирования мы получаем в пределах площади исследований растровое покрытие, каждый пиксель которого содержит рассчитанное значение стоимости строительства трассы.

Пространственный анализ вариантов проектируемых трасс.

В процессе оценки стоимости каждого варианта трассы остается лишь найти сумму пикселей результирующего растрового слоя $C_sum.grd$, которые пересекаются линией очередного рассматриваемого варианта. Кроме цифры стоимости варианта исследователи получают результаты пространственного анализа, характеризующие различные аспекты расположения каждого из вариантов проектируемых трасс (Таблица 1).

Результаты пространственного моделирования, проведенного в рамках данного проекта, проиллюстрированы на рисунке 3. Как видим, самый длинный вариант оказался самым дешевым.

Таблица 1

Факторы, определяющие стоимость	ед. изм.	Маршрут № 1	Маршрут № 2	Маршрут № 3
Длина участков, попадающих в створ существующих коридоров	км	1420	700	1140
Максимальная транспортная удаленность (на суше)	км	15	11	12
Протяженность пересечения крупных водных преград	км	4	327	302
Количество пересечений крупных рек (30-100м)	шт	2	3	2
Количество пересечений мелких рек (<30м)	шт	15	12	10
Количество пересечений железных дорог	шт	5	8	7
Количество пересечений автострад и улучшенных шоссе	шт	0	6	3
Количество пересечений шоссе	шт	4	10	7
Количество пересечений улучш. грунтовых и грунтовых дорог	шт	15	34	14
Участки, проходящие по лесам	км	14	14	49
Участки, проходящие по болотистым почвам	км	40	39	25
Участки, проходящие по пескам	км	544	395	285
Средний угол наклона	град	0	1	1
Максимальный угол наклона	град	4	5	7
Участки с уклонами более 18 град	%	0	0	0
Участки с уклонами 8 - 18 град	%	0	0	0
Участки с уклонами менее 8 град	%	100	100	100
Высота средняя	м	73	74	88
Высота максимальная	м	336	336	506
Высота минимальная	м	-117	-126	-176
Длина маршрута	км	2251,86	1881,58	2008,99

* Поскольку результаты данного исследования являются собственностью ОАО Нефтегазстрой-Украина, приведенные на данном рисунке значения отражают лишь относительные соотношения реальных затрат на строительство каждого варианта.

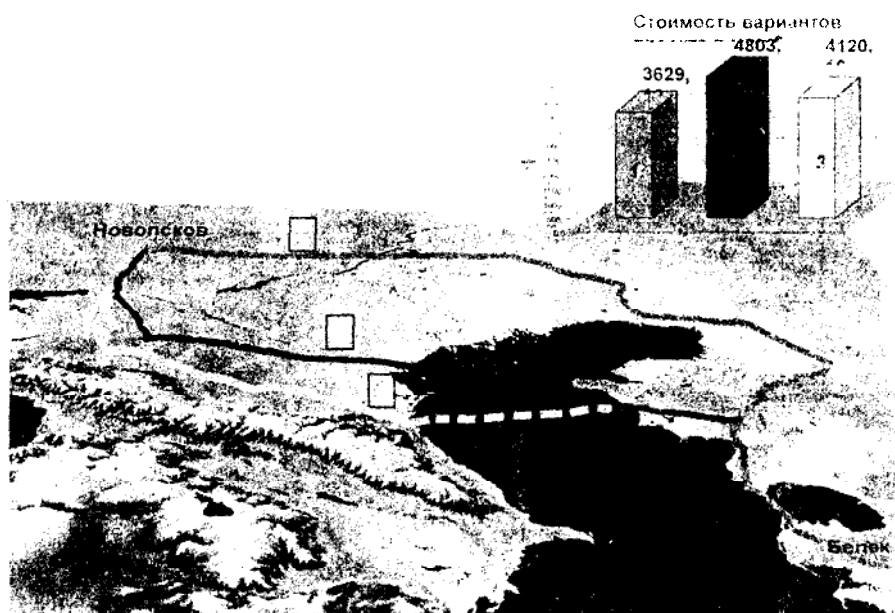


Рис. 3. Оценки стоимости* вариантов трасс

Список литературы

1. Гончаренко С.В., Гуральник М.Л., Фетман Н.Я., О некоторых подходах в проблеме ГИС и инженерные сети // Информационный бюллетень ГИС Ассоциации России №5(12) 1997г. - С. 28
2. Материалы Первого учебно-практического семинара «Инженерные коммуникации и ГИС», Москва, 14-17.10 1997 г.
3. Ю.Королев, И. Кащинекая, ГИС и телекоммуникации // ArcREVIEW №1 (8), ДАТА+, г. Москва, 1999 г. - С.7-8
4. А. Глазовский, Выбор маршрута нефтепровода Баку - Джейхан // ArcREVIEW №4 (27), ДАТА+, г. Москва, 2003 г. - С. 15
5. Корсей С.Г., Дьякова Н.Б., ГИС-технологии в трубопроводном транспорте // ArcREVIEW №1 (24), ДАТА+, г. Москва, 2003 г. - С. 20-21
6. А.А. Ишук, Коштенуальные модели местности, как инструмент комплексной оценки территорий // Ученые записки Таврического университета им. В.И. Вернадского, т.15 (54), №1, География, 2002 г. - С. 94-101.
7. О.О. Ишук, М.М. Коржиев, О.С. Кошляков, Просторовый анализ и моделирование в ГИС : Навчальний посібник // За ред. акад. Д.М. Гродзинського. К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003. - С 119-123.

Статья поступила в редакцию 13 мая 2004 г.

**УРАЖЕНІСТЬ БОТУЛІЗМОМ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЗА ПЕРІОД 1991-2002
РОКИ В МЕЖАХ ЛАНДШАФТНИХ ЗОН КРАЇНИ**

Максимчук М.М.

Наявність електронного національного атласу, який містить карту ландшафтів з детальним описом [16], дозволила інтегрувати з цими матеріалами карту ураженості ботулізмом в Україні, що була створена з використанням ArcView GIS. Це надало можливість більш детально вивчити окреслену в 50-90-х роках залежність ураженості ботулізмом населення України від комплексу умов ландшафтних зон.

На рисунку 1 представлена геоінформаційна база даних, відображаюча просторову структуру виявлених випадків захворювання на ботулізм (за період з 1991 до 2002 року), яку спроектовано на карту ландшафтів України.



*Рис.1. Просторова структура виявлених випадків захворювання на ботулізм
(за період з 1991 до 2002 року)*

За даними Національного атласу на карті відображено ландшафти України, як систему природних комплексів різного таксономічного рангу, об'єктивно існуючих

в природі. Їх виявлення здійснено за ландшафтно-генетичним принципом, сутність якого полягає у всебічному аналізі взаємозв'язків і взаємодії основних ландшафтоутворюючих факторів, процесів та компонентів України з урахуванням їх історії розвитку та впливу діяльності людського суспільства

Типи ландшафтних комплексів визначено за зональними ознаками - певним співвідношенням тепла і вологи, що зумовлює зональний розподіл типів ґрунтово-рослинного покриву, хід екзогенних процесів, особливості гідрологічного режиму. Кожен тип ландшафтів характеризується тільки своїм типом морфологічної структури - сукупністю ландшафтних комплексів нижчих рангів, що визначає різноманіття природних ландшафтних регіонів у межах кожної природної зони.

В нашій країні визначено шість типів ландшафтів - мішано-лісових, широколистяно-лісових, лісостепових, степових, лучно-лісових ландшафтів Карпат та Гірського Криму. На рисунку 1 відображено 96 ландшафтів, які назвати природними можна дещо умовно: на більшості площі функціонують по різному змінені природно-антропогенні ландшафти.

Для більш детального розгляду залежності захворюваності на ботулізм від ландшафтних зон, ділянку території України, де спостерігається найбільша щільність випадків захворювання на ботулізм (на рисунку 1 ця ділянка окреслена прямокутником) збільшено і подано на рисунку 2.

Розміри ділянки становлять 168 x 233 км, містять 133 райони 8-ми областей України. Кількість випадків ботулізму на вказаній ділянці складає майже 30% від загальної захворюваності, тому її можна вважати показовою для проведення регіонального аналізу.

Вона розташована у рівнинному класі ландшафту, які за типом є лісовими і лісостеповими, зокрема у зонах широколистяних лісів, які за типами поділяються на: 1) лесова-горбогірна сильно розчленована височина на осадових відкладах з світло-сірими й сірими лісовими ґрунтами; 2) лесова хвилясто-пласмова розчленована височина на осадових відкладах із сірими й темно-сірими лісовими ґрунтами; 3) лесова плоско-хвиляста розчленована височина на осадових відкладах з темно-сірими лісовими ґрунтами та опідзоленими чорноземами; 4) лесова плоско-хвиляста закарстована височина на осадових відкладах з опідзоленими чорноземами; 5) лесова хвиляста розчленована височина на кристалічних породах із сірими й темно-сірими лісовими ґрунтами; 6) лесова плоско-хвиляста слабо розчленована височина на кристалічних породах з опідзоленими й типовими малогумусними чорноземами.

Найбільша кількість випадків припадає на Хмельницьку область, далі йдуть Вінницька і Житомирська, а також схід Тернопільської. Домінують випадки, що пов'язані із вживанням м'ясопродуктів -- 791, на другому місці -- консервовані гриби - 268, на третьому - консервовані овочі -- 127 і на останньому риба в'ялена або копчена - 63.

Вільною від випадків лишилася лесова останцево-горбиста сильно розчленована височина на осадових відкладах з типовими середньогумусними чорноземами зона. Виключення становить один випадок, що пов'язаний із вживанням риби, що не характерно для цього регіону, крім того він розташований

на границі іншої зони, де кількість випадків є значною і тому його можна вважати випадковим.

Більшість Вінницької області розташована на лесово-горбогірній сильно розчленованій височині на осадових відкладах з світло-сірими й сірими лісовими ґрунтами зони. Тому виникає закономірне питання: чому на схожих за типом ландшафтних зонах така велика різниця у кількості випадків?

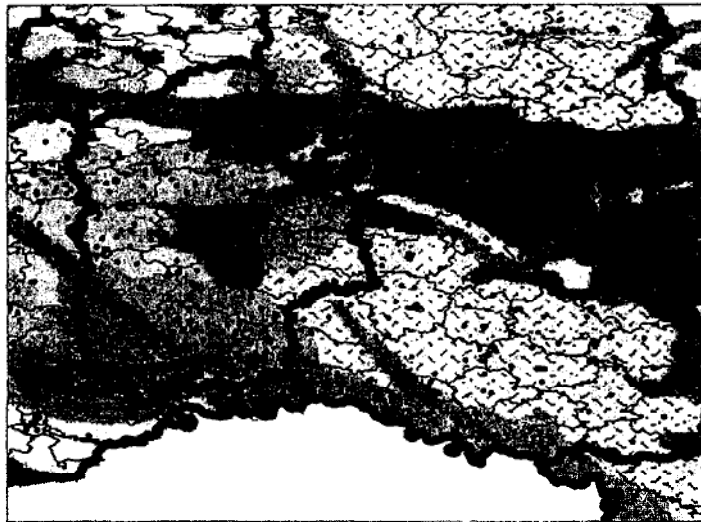


Рис. 2. Зона найбільшої щільності випадків захворювання на ботулізм

Пояснення можливо в тому, що саме в цьому місці проходить температурна межа, тобто вказаний регіон характерний тим, що середньорічна температура тут на 2-30С вища за регіон де кількість захворювань набагато більша.

Ландшафт є основною просторовою одиницею диференціації території, являє собою природний чи природно-антропогенний (змінений під впливом діяльності людини) територіальний або акваторіальний комплекс - генетично однорідну ділянку земної поверхні, з єдиним геологічним фундаментом і рельєфом, однотипним поєднанням ґрунтів, біоценозів та структурно-морфологічних одиниць (місцевостей, урочищ, фацій)

Фізико-географічне районування України здійснене за ландшафтно - генетичним принципом всебічним аналізом взаємозв'язків і взаємодії основних ландшафтоутворюючих факторів, процесів і компонентів природного середовища: сонячної радіації, циркуляції атмосфери, літосфери і гідросфери та процесів тепло- і вологообміну, обміну органічних і мінеральних речовин, біогеохімічних, екзогенних та ендегенних процесів.

Виходячи з викладеного, можна зробити припущення, що не всі складові, що враховувались при визначенні ландшафтних зон є суттєвими щодо циркуляції

кlostридий і зокрема *Cl.botulinuv* у зовнішньому середовищі, проте такі складові, як температура, ґрунти, геологічна історія регіону, рослинний покрив грають провідну роль у даному процесі.

Такий компонент, як температура було розглянуто на одній ділянці. Хоча вона є показовою для аналізу процесу в цілому. Якщо розглядати розподіл середньомісячної січневої температури на території України, то можна зробити висновок, що "пояс" ураження населення країни ботулізмом пролягає в температурній межі в січні від -6 до -4°C . Крім того, межа між двома великими скупченнями випадків пролягає саме по регіону де січнева середньомісячна температура нижча за -7°C .

Аналогічна картина в жовтні, коли ботулізм "полюбляє" температуру від $+7$ до $+9^{\circ}\text{C}$. Дуже цікава закономірність у весняно-літній період. В Україні є чітка закономірність розподілу ботулізму за типом у напрямку схід-захід. На заході домінує тип В і А, а на сході тип Е. Відповідно і розподіляються продукти, що викликали захворювання.

Так от, у липні і квітні типи В і А лежать у зоні з середньомісячною температурою $+7$ $+8^{\circ}\text{C}$ та 17 $+18^{\circ}\text{C}$ відповідно, а тип Е в температурній зоні від плюс 9 - 10°C до 20 - 22°C . Якщо спиратися на ствердження про сапрофітні властивості даного мікроорганізму, то цілком природно допустити, що в Україні в даних температурних межах (звичайно з урахуванням інших природних факторів) в осінньо-зимовий період створюються найліпші умови для зберігання спор, а в весняно-літній – для їх проростання.

Розглядаючи поширеність цього захворювання у межах ландшафтних зон України, звертає на себе увагу такий фактор, як геологічна історія регіону по якому пролягає "пояс" ботулізму.

У Четвертинному геохронологічному періоді, відбувається становлення сучасного вигляду і положення ландшафтних зон (поясів) Землі. На протязі всього цього часу територія сучасної України завжди була суходолом, тобто органічні відклади, що накопичувались, дійшли до нашого часу, звичайно, разом із мікроорганізмами, що мешкали там мільйони років, накопичувались, змінювались, пристосовуючись до умов існування.

Кlostридії найбільш пристосовані до змін умов оточуючого середовища, тим більше, що етапність розвитку ландшафтів України свідчить про те, що умови для їх розвитку і збереження були оптимальні – температура тропіків і субтропіків, болотяна місцевість, велика кількість органічного субстрату, починаючи від одноклітинних до високоорганізованих організмів.

Як мовилося вище, ґрунти відіграють одну з провідних ролей щодо забезпечення життєвого циклу кlostридий, а для ботулізму ґрунт є одним з факторів передачі (завершальним є харчовий продукт)

Ці два фактори невід'ємно пов'язані між собою не тільки як фактори передачі ботулізму, а як ділянка природного ланцюжка, що забезпечує харчування людини. (ґрунт-рослина-тварина-їжа). Цей ланцюг весь час супроводжують і мікроорганізми, які мешкають у ґрунті і від яких людина весь час намагається позбутися, називаючи цей процес гігієною харчового виробництва. Проте, саме у разі неможливості

позбутися патогенних клостридій, які напевно є лідерами щодо “ухилення” від людських засобів боротьби з ними через високу стійкість спор і виникає захворювання на ботулізм. За основним законом мікробіології, чим більше мікроорганізмів, тим тяжче їх знешкодити, а чим більше їх у вихідній точці (грунті) тим більша вірогідність їх визначення у кінцевій.

Питання, чи є клостридії у ґрунті, можна вважати риторичним, проте не зовсім. Навіть дуже стійкі спори при відсутності можливості коли-небудь прорости к кінці кінців загинуть. І якщо не буде механізму їх відтворення (сапротозного, сапрозоонозного, або іншого), з ґрунту вони зникнуть.

Наявність клостридій у ґрунтах і воді досліджувалась в 70-80 роки 20 століття в колишньому СРСР [6]. Обсіменіння ґрунтів, овочів, води ботулінічними мікробами типів А, В, С, та Е складала 1,2-1,7%. За деякими даними в літній період частота знахідок збільшується до 7,7-30,0%, що вказує на можливість розмноження збудників ботулізму в ґрунтах [7, 8].

Американські вчені також отримали схожі дані при вивченні спалахів ботулізму серед водоплавної птиці озерх Північної і Південної Америки [1, 2, 3, 4, 5] і сформулювали припущення, що основними спонукаючими факторами щодо розмноження *Cl. Botulinum* у ґрунті, зокрема в болотах, є температура, окисно-відновний потенціал води її рН і щільність біомаси.

Враховуючи біологічні особливості *Cl. Botulinum*, тобто знаючи оптимальні умови щодо його розмноження, не важко знайти в Україні місця, які б відповідали цим потребам. З окреслених американськими вченими факторів, самим нестабільним є температура. Звичайно, Україна не північна Каліфорнія і середньорічні температури у нас нижчі, проте можуть бути достатніми для створення ризику щодо проростання спор при їх наявності у ґрунті.

Важливу роль у циркуляції клостридій у природі відіграють звичайно ж тварини. При дослідженні в 80-ті роки 20 ст. вмісту кишечника деяких видів домашніх тварин (велика рогата худоба, свині) і диких тварин (пацюки), а також птахів (качки, кури, індики) та прісноводних риб (річок Дніпро і Десна), що мешкали в Лісостеповій та Поліській ландшафтних зонах України, було встановлено значна частота інфікування їх ботулінічними та правцевими мікробами.

У кожної третьої – п'ятої тварини знайдено у кишечнику ботулінічні мікроби. В кишечник вони попадають з їжею (фактично з ґрунту) і вертаються назад в ґрунт. Тобто, для того, щоб коло не переривалось, цей процес повинен бути постійним, а саме в якомусь субстраті (ґрунті, або тварині) мікроби повинні розмножуватись.

При постановці експериментів з ентеральним зараженням білих щурів і прісноводних риб ботулінічними або правцевими спорами без токсину, у вмісті кишечника реєструвались знахідки вегетативних форм вивчених видів анаеробів на протязі досить довгого періоду [9, 10, 11, 12, 13], тобто, цих тварин можна вважати джерелом ботулінічної і правцевої інфекції [6, 14, 15].

Тепер, якщо під цим кутом зору розглянути питання, пов'язане з ґрунтами, то можна зазначити, що при виділенні з кишечника вегетативних форм *Cl. Botulinum* вони повинні частково загинути, частково перетворитися на спори і зберігатись

протягом відведеного їм часу життя при умові, що ґрунт або інші умови “не підходящі” для загибелі. Тобто, скільки б надалі тварини не виділяли спори у навколишнє середовище, якщо відсутнє розмноження у ґрунті (воді), ланцюг життєдіяльності мікроорганізму повинен перерватись, і концентрація збудника у ґрунтах буде поступово зменшуватись. Скоріше, так і є в тих регіонах не відмічається низький рівень захворюваності або її відсутність і переміщення щільності випадків по території України.

На нашу думку, саме 1991-2002 роки є дуже зручними для нашого аналізу. По – перше, ще діяла налагоджена у 70-80 роки система реєстрації захворювань. По – друге, в нашому суспільстві проходять дуже швидкими темпами кардинальні перетворення. В цей період руйнуються встановлені за радянських часів взаємозв'язки між регіонами, в тому числі і в самій Україні, зокрема системи власного виробництва і постачання предметів першої необхідності і харчових продуктів.

Продукти харчування промислового виробництва або не доходять до сільського населення, або вони недоступні широким верствам населення через високу вартість. Це в першу чергу стосується м'ясопродуктів, рослинних консервів. Великі промислові тваринницькі господарства зникають, а поголів'я худоби різко знижується. Та худоба, що залишилась у невеличких господарствах і приватних садибах годується кормами власного виробництва, а не комбікормами, як це було раніше.

Промислове виробництва зазнає серйозного спаду, що в свою чергу поліпшує стан навколишнього середовища через відсутність масивних викидів і скидів у повітря (відповідно на поверхню ґрунту) та водні басейни. Тобто, якщо висловлюватись образно, сільське господарство і життя сільського населення за цей період максимально наблизилось до первинного природного стану, який характерний для того чи іншого регіону.

При аналізі захворюваності на ботулізм в Україні ми практично не враховували випадки, що сталися в крупних містах – Києві, Дніпропетровську, Донецьку, Запоріжжі та ін., а наголос робився саме на сільське населення, де спожита продукція була тільки власного виробництва, тобто вирощена і виготовлена в тому регіоні, де проживає людина.

Тепер, повертаючись до карти ґрунтів і ураженості ботулізмом в Україні, а також враховуючи все викладене, можна з достатньою ступінню вірогідності стверджувати, що саме в окреслених регіонах ґрунти, як наслідок геологічного формування, температурні умови і соціальні фактори “підходящі” по своїм характеристикам для створення умов щодо забезпечення циркуляції клостридій у зовнішньому середовищі і відповідно виникненню захворювань.

Переважає більшість випадків захворювань на ботулізм (76,6%) була зафіксована на ґрунтах, які подані в порядку зменшення, їх питомої ваги щодо зареєстрованих випадків.

Для правобережної України:

- Ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти;
- Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані;

- Темно-сірі опідзолені ґрунти;
 - Чорноземи опідзолені;
 - Дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти;
 - Дерново-середньопідзолисті оглеєні ґрунти в комплексі з торфово-болотними.
- (В двох останніх випадках кількість захворювань незначна – біля 30 - 40 випадків, враховуючи, що більшість з них розташовані на межах цих зон.)

Для лівобережної України:

- Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані;
- Чорноземи звичайні глибокі мало- й середньо гумусні;
- Чорноземи звичайні середньо гумусні;
- Чорноземи звичайні малогумусні;

Практично не було зафіксовано випадків на територіях, де пролягають дернові переважно оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками, дернові піщані та глинисто-піщані переважно неоглеєні ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками й чорноземними піщаними ґрунтами, подекуди з кучугурним рельєфом, не враховуючи 3 випадків, що сталися в крупних містах.

Дуже незначна кількість випадків - 26 була зафіксована на торфово-болотних ґрунтах і торфовищах, крім того, всі випадки розташовувались на межі цієї ґрунтової зони, аналогічна ситуація і на лучних, лучно-болотних та болотних ґрунтах (28 випадків), на чорноземах реградованих (18), на чорноземах південних малогумусних та слабогумусованих (16) випадків, чорноземах переважно солонцюватих на важких глинах, чорноземах типових залишково-солонцюватих (по 1-2 випадки). На інших ґрунтах визначаються поодинокі випадки, або вони взагалі відсутні.

Необхідно відмітити, що на всіх ділянках, де реєструвались захворювання ґрунти за механічним складом є легкосуглинкові або середньо суглинкові. Натомість в ділянках вільних від захворювання вони - піщані та глинисто-піщані, супіщані, глинисті та шебенюваті незалежно від виду ґрунту і місця його знаходження.

Викладене свідчить, що в Україні існує певна залежність між природними факторами та поширеністю ботулізму і не останню роль в цьому процесі відіграють температурні умови, структура ґрунтів, які, в свою чергу, є складовими ландшафтних зон, в яких реєструються захворювання.

Література

1. Колесников М.М. Эпидемиологические и экологические особенности ботулизма в различных ландшафтных зонах УССР: дис. ...док. мед. наук. – Киев, 1986 р, с. 75, 77, 89, 161-164, 167,171.
2. Волкова Д.А. Некоторые данные о биологии *Cl. Botulinum* в почве. – В кн. Патогенные клостридии: Труды Молдавского НИИЭМ. М.Кишинів: Штиінця, 1961, в. 5, с. 53-56.
3. Тарков М.И., Тиховская Т.М., Меренюк Г.В. Циркуляция клостридий ботулизма во внешней среде. – в кн: Симпозиум по проблеме: Охрана труда и здоровья сельского населения. Баку, 1977 р, с. 112-114.

4. Колесніков М.М. Сучаний стан знань про джерело ботулінічної інфекції. – В кн.: Тези доповідей. XXI звітної конференції аспірантів Київського медичного інституту. Київ, 1965, с.65-66.
5. Колесніков М.М. Изучение возможности размножения микробов ботулизма типа А в кишечнике белых крыс. - В кн. Этиология, эпидемиология и клиника инфекционных болезней: мат. 2 конференции молодых научных работников. Киев: Здоров'я, 1967, с. 48-50.
6. Колесніков М.М. О размножении микробов ботулизма типа Е в кишечнике рыб. – В кн.: Этиология, эпидемиология и клиника инф. болезней: Мат. 2 конференции молодых научных работников. Киев: Здоров'я, 1967, с. 50-51.
7. Колесніков М.М. Роль деяких видів тварин як джерела ботулінічної інфекції. - В кн.: Тези доповідей. XXI звітної конференції аспірантів Київського медичного інституту. Київ, 1965, с.44-45.
8. Колесніков М.М. Инфицированность возбудителями ботулизма рыб, обитающих в бассейне р.Днепр и Десна. – В кн.: Материалы всесоюзного симпозиума по мед географии. Кишинев, 1969, с. 218-220.
9. Моргунов И.Н., Соколовская Г.Г. К вопросу об источнике инфекции при столбняке. – в кн: Столбняк. (Вопросы эпидемиологии, профилактики, патогенеза, лечения). Материалы всесоюзного совещания по борьбе со столбняком, Кишнев, 21-23 сентября 1967 г., Кишнев, 1967 р, с. 105-108.
10. Соколовская Г.Г. К вопросу о механизме экспериментального заражения столбняком. – в кн.: Зоонозные инфекции. Киев, 1959р, с. 247-250.
11. Національний атлас України, Інститут географії Національної академії наук України, 1999-2000. Інтелектуальні Системи ГЕО, 1999-2000. Електронна версія.
12. Giltner L.T., Couch I.T. Western dach sickness and botulism. – Science, 1930, v.72 N 1.
13. Gunderson M.P., Presence of Cl. Botulinum botulinum in liver of birds not affected with botulism.- Prog.Soc.Exp. Biol.Med., 1933,v.30, N6.
14. Halbach E., Gunderson M.P. Western dach sickness a form of botulism with bacteriological csntributions.- Techn. Bull.United States, Dept. Agric., Washington, 1934.
15. Kalmbach E.B., Typ C botulism among wild birds. A historical sketh.- Spect. Sci. Rept. Wildlaif.US Dept.Int. Fish and Wildlaif Serv. Bur.Sport. Fish and Wildlaif. 1968.
16. Navarso J.M. Manson P. Stady of meshanins of interaction GA with microorganisms.- Ann.Microbiol., 1976,v.3.

УДК 911.2

ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

Вацет Е.Е.

Признавая приоритетность системного подхода, практические реализации проектов региональных экологических сетей (ЭС) носят односторонний характер. Так, чаще всего критерием определения пространственной структуры ЭС выступает биологический фактор, в силу того, что этот аспект является наиболее методически разработанным и относительно легко реализуемым на практике.

Однако, последние разработки [1,2] представляют ЭС как комплексный механизм, обеспечивающий экологическую стабильность территории путем поддержания гибкой системы дифференцированного природопользования, а также условий сохранения естественных типичных и уникальных экосистем.

Географические данные за счет их разнородности, пространственной и ведомственной распределенности, достаточно сложны в интеграции и интерпретации. Это и определило цель настоящей статьи – обоснование структуры геоинформационной базы данных эколого-географических показателей территориального развития.

Привлечение геоинформационных технологий в качестве основного инструмента определено для решения поставленной задачи широким спектром возможностей оперирования информацией различных тематических направлений, различных пространственных и временных уровней. В этом плане комплекс программных продуктов ESRI позволяет не только создавать базы данных, но и проводить различные процедуры ГИС-моделирования.

Алгоритм проектирования региональной ЭС может быть представлен следующим образом (рис.1).

Изначально на основе международных инициатив, государственной нормативно-законодательной базы развития региона, социально-экономической ситуации, современной системы особо охраняемых территорий и современных основ естествознания формируется методология проектирования ЭС.

Общенаучные критерии: системность, полифункциональность, динамичность, иерархичность, структурность, целостность, информативность – должны обеспечить устойчивость, самодостаточность системы на неопределенно длительный период времени. Пространственная структура, включающая различные функциональные элементы, взаимосвязанные вещественными, энергетическими и информационными потоками, должна стать залогом реализации выше перечисленных свойств.

В силу того, что ЭС трактуется как комплексная система, обеспечивающая экологическую стабильность территории, в методику проектирования должны быть

включены основные аспекты, характеризующие природоохранные и средообразующие элементы социально-экономической системы региона. На примере Крыма (региональный уровень) проведено проектирование ЭС с учетом следующих аспектов: степень сохранности или натуральности; оценка дестабилизирующих факторов; оценка агропотенциала; существующая сеть особо охраняемых территорий; биологическое разнообразие; ландшафтная репрезентативность; уникальность объектов по другим; регион в иерархической системе национальных и глобальных природоохранных систем (рис.2).

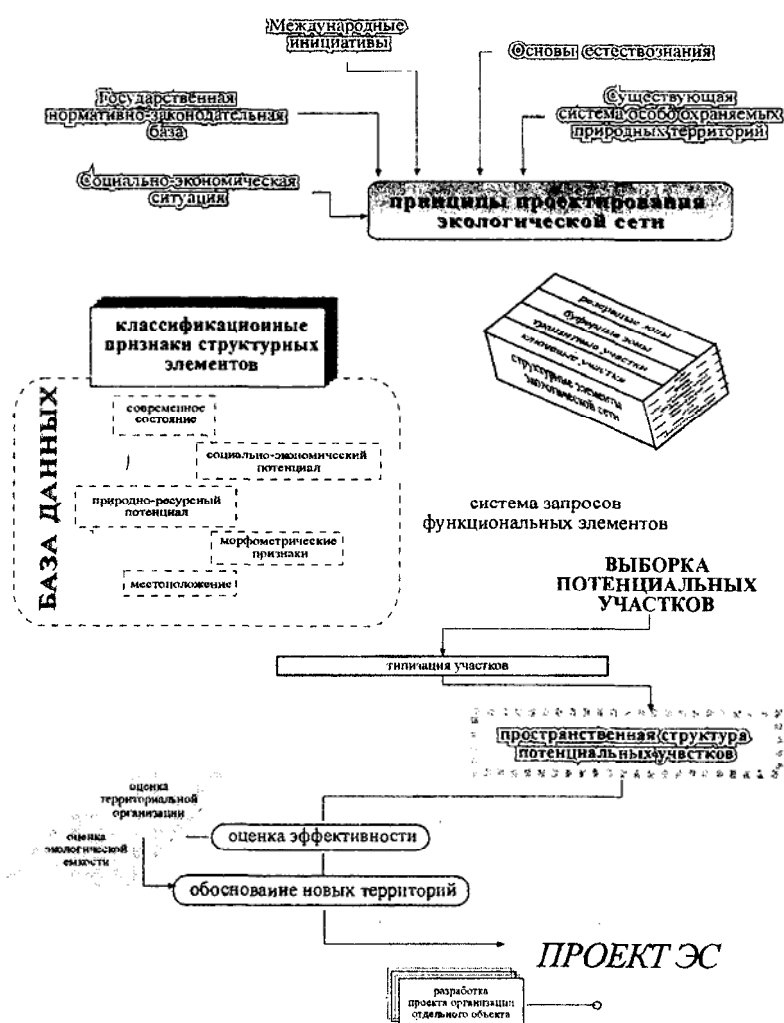


Рис. 1. Геоинформационное обеспечение региональной экологической сети

Анализ структуры землепользования региона позволяет наиболее четко выявить территории, потенциальные для включения в пространственную структуру

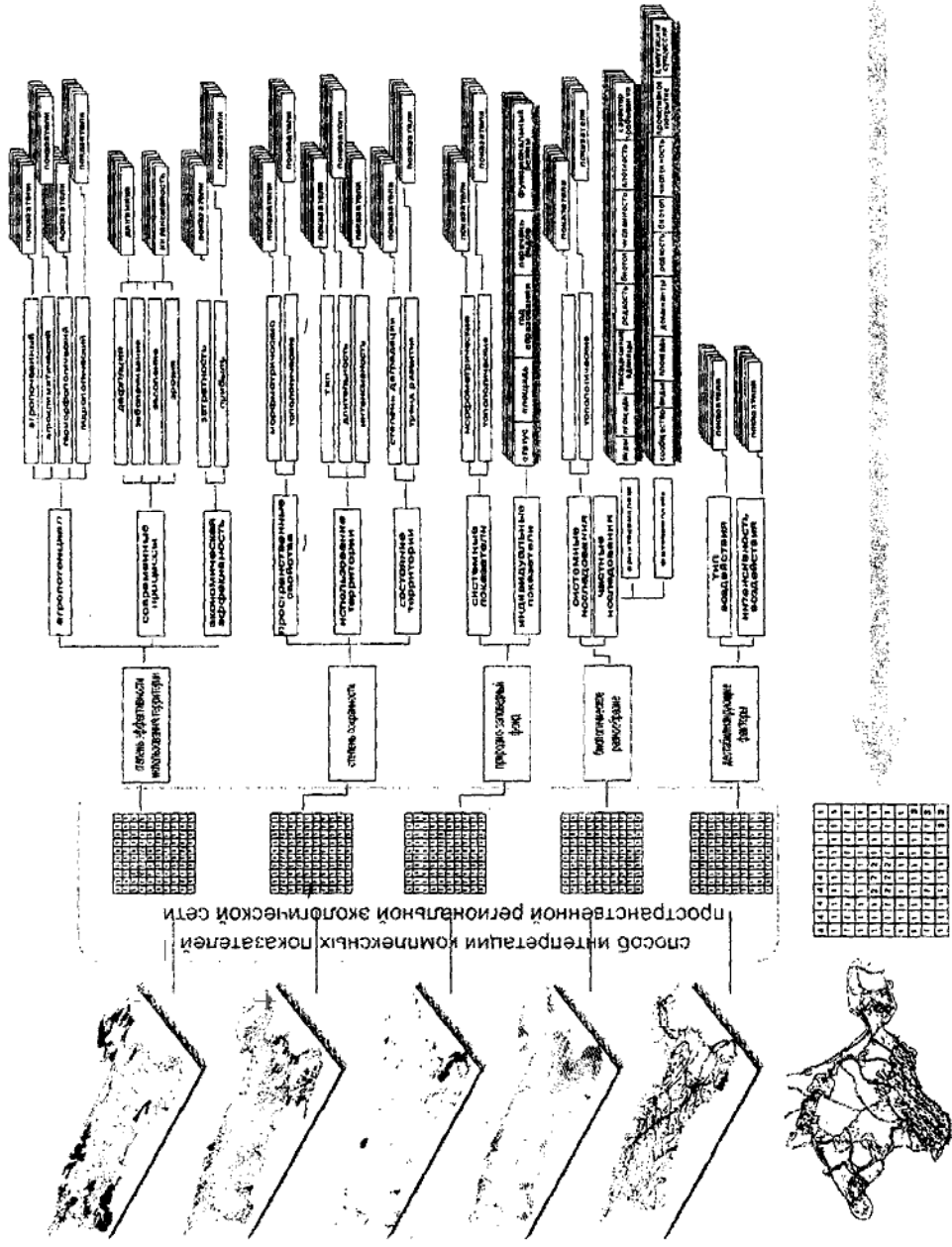


Рис. 2. Структура геоинформационной базы данных региональной экологической сети

ЭС. Дешифрирование космоснимка разрешением от 15 до 30 метров позволило выявить для Крыма в структуре основных типов землепользования следующие категории земель с условно минимальной степенью антропогенной преобразованности: пастбища, древесно-кустарниковые насаждения, защитные лесонасаждения, горно-луговые и горно-лесостепные сообщества, заболоченные участки, водные объекты, пересыпи, косы, солончаки в соответствии с формой 6 Зем.

Данный аспект отражает степень сохранности. Необходимы более крупномасштабные исследования, направленные на выявление степени деградации участков. Таким образом, база данных по этому аспекту может быть структурирована следующим образом: морфометрические характеристики, тип, длительность и интенсивность использования; степень деградации. Необходимо определить не только стадию деградации, а также очень важно определить тренд развития: депрессия или демутация.

Показатель антропогенной преобразованности достаточно сложно реализуется на практике. Уровень биологического разнообразия признается как один из самых прямых индикаторов степени сохранности территории. При этом биоразнообразие как критерий выбора обладает достаточно разработанной методической базой, определены показатели, закономерности развития и взаимосвязи, как, например, с площадными и топологическими свойствами биогеоценозов.

Следующая сложность касается определения видов – индикаторов, так как учет всех видов растительности и животного мира региона при поставленных задачах не оправдан. При оценке биоразнообразия существуют различные критерии выбора приоритетных видов. Очевидной приоритетной категорией являются угрожаемые и исчезающие виды, хотя бы из-за срочности необходимых природоохранных мер.

Высоким приоритетом обладают также виды, чувствительные к изменениям окружающей среды (например, эндемики), редкие виды и виды, связанные с местообитаниями, площадь которых быстро уменьшается из-за изменений в землепользовании (например, виды, связанные с экстенсивно используемыми агросистемами), мигрирующие виды также должны рассматриваться как приоритетная категория [2], а также имеющие культурное значение: научная, рекреационная, историческая, познавательная ценность.

Исследования по определению биоразнообразия территории должны включать инвентаризацию флористического и фаунистического состава, оценку состояния, прогноз развития и разработка рекомендаций по охране [3]. Изучение данного показателя может строиться на основе комплексных исследований. Примером такого подхода является серия карт «Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму» [4], составленной по интегральным показателям, выстроенным с учетом обилия, видового разнообразия, количества эндемиков и видов, находящихся под угрозой исчезновения. Второй подход носит более узконаправленный характер, ориентируется на исследования данного параметра на уровне более мелких таксономических единиц.

Так, С.Ю.Костин предложил следующую базу данных по орнитологическим комплексам Крыма: вид/подвид, семейство, отряд, биотоп, тип местообитания, ценность, численность, плотность, характер пребывания. Для растительности подобные базы данных могут быть составлены на уровне сообщества: площадь, виды, численность, доминанты, тренд развития.

В качестве базовых основ при создании карт экологической тематики часто выступают ландшафтные карты [5]. Ландшафтные карты служат носителем пространственной информации, так как отображают природные комплексы территории и содержат описание их компонентов. Ландшафтная карта, совмещающая геоморфологическую, геоботаническую и почвенную информацию, отражает ландшафтную репрезентативность.

Так как при проектировании ЭС определяется общая эколого-экономическая сбалансированность территории, то для Крыма правомерно будет включить еще один фактор – агропотенциал и эффективность его использования. Данная задача требует комплексного подхода исследования, включающего несколько последовательных этапов [6]: выявление природных ресурсов и условий, оказывающих наибольшее влияние на сельхозпроизводство; определение величины отдельных компонентов агропотенциала; интегральная оценка величины агропотенциала; определение эффективности использования агропотенциала; проведение агроресурсного районирования.

Для Крыма были проведены исследования по определению степени пригодности земель к сельскохозяйственному использованию [7]; так такие категории как малопригодные и непригодные для использования в сельском хозяйстве могут быть включены в проект ЭС в виде различных структурных элементов.

Включение тематического слоя, содержащего информацию о существующей системе особо охраняемых природных территорий, определено тем, что именно природно-заповедный фонд является каркасом будущей природоохранной системы. При характеристике состояния природно-заповедного фонда чаще всего используют следующие показатели: удельный вес охраняемых территорий, площадь и размер заповедных объектов, ландшафтная репрезентативность, равномерность их размещения, видовое разнообразие. База данных по заповедным объектам обычно содержит следующие категории: статус, год образования, площадь, функциональный режим, перечень видов. При составлении базы данных по этой категории объектов для Крыма выявился ряд недостатков: отсутствие полной нормативно-законодательной и картографической документации для объектов ниже статуса государственного значения, что фактически означает несоблюдение охранного режима.

Анализ дестабилизирующих факторов позволяет исключить территории, находящиеся в зоне интенсивного антропогенного воздействия из потенциально пригодных. К таким территориям на региональном уровне можно отнести населенные пункты, дороги, отдельные точечные объекты. Так, выстроенные буферы воздействия с учетом численности населенных пунктов и интенсивности дорог определяют ширину данных зон.

Как заключительный аспект проектирования пространственной структуры ЭС необходимо осветить значение региона в спектре международных инициатив. Так, для нашего региона это традиционно районы Горного Крыма и Присивашья.

Путем оверлейного анализа тематических слоев вышеперечисленных аспектов сформирована пространственная структура ЭС, представленная элементарными операционными единицами (ЭОЕ) и определена база данных классификационных признаков.

Следующим этапом алгоритма является формирование системы запросов функциональных элементов, по итогам которой проводится типизация ЭОЕ. Помимо традиционных функциональных элементов – экологических центров, транзитных территорий, буферных зон – некоторые исследователи, основываясь на существующей системе особо охраняемых природных территорий, уровне антропогенной преобразованности, современной структуре землепользования региона, считают необходимым вводить дополнительные элементы: экобарьеры, экоразвязки [8].

После визуализации пространственной структуры ЭС региона логично провести процедуру оценивания, и, в случае неудовлетворительного результата возможен поиск резервных территорий посредством пересмотра системы запросов.

Определение эффективности ЭС региона может проводиться по двум позициям: оценка территориальной организации и оценка объема ЭС.

Последнее понятие «объем экологической сети» В.А.Боков рассматривает как отношение выполняемых функций данной сети (сохранение экологического баланса, сообществ, популяций и др.) к тому объему функций, которые были свойственны естественным ландшафтам данной территории [8]. Территориальную организацию ЭС можно характеризовать на основе методов морфометрии [9]. Так для площадных элементов могут использоваться следующие характеристики: размеры, индексы расчлененности, изоляции, доступности; для линейных элементов – ориентированность в пространстве, вытянутость контуров, густота, извилистость. В целом к ЭС как сетевой структуре могут быть применены показатели, характеризующие пространственную неоднородность, степень связности, пространственную репрезентативность.

При оценке геосистем по многим показателям мы сталкиваемся с проблемой их несравнимости в целом, потому исследования и разработки приемов и методов формализации качественной информации являются актуальными в экологическом картографировании.

Список литературы

1. Соболев Н.А. Предисловие // Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. Вып. 1. – 2-е изд. – М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1999.
2. Рабочая группа по Экологической сети Северной Евразии (РГ ЭССЕ). Информационные материалы по экологическим сетям. Выпуск 5. М., ЦОДП, 2000, – 36 с.

3. Белов А.В., Соколова Л.П. Картографирование растительности юга Восточной Сибири в системе сохранения биоразнообразия // География и природные ресурсы. – 2003. – №2. – с. 139 – 142.
4. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Вашингтон, США: BSP, 1999.
5. Ротанова И.Н., Михайлов С.А., Шибких А.А. Бассейново-ландшафтный подход при геоинформационном картографировании и гидрологическом моделировании // ИнтерКарто 9, 2003. с. 124 – 127.
6. Наносов А.М. Территориальные системы сельского хозяйства (экономико-географические аспекты исследования. М.: Янус-К, 2001.
7. Драган Н.А. Категории пригодности почв для использования в земледелии // Атлас Крыма. Под ред. Л.Г.Руденко, 2003.
8. Разработка региональной программы формирования национальной экологической сети в Автономной Республике Крым как составной части национальной экологической сети Украины. Отчет по НИР. 2004. – 74. с.
9. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг геосистем с использованием морфометрических методов // География и природные ресурсы. –1998. – №4. – с. 97 – 103.

УДК 911.3: (477.75)

**ПОЛУАВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ
КОАДАПТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ПОДСИСТЕМ
(НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА ГРИГОРЬЕВСКОГО ЛИМАНА)**

Цуркан О. И., Позаченюк Е.А.

Одна из нерешенных проблем современного природопользования состоит в слабой совместимости (несоответствии) хозяйственной подсистемы с природной, в результате чего происходит развитие деструктивных процессов, и как следствие, формирование экологических проблем территорий разных пространственно-временных уровней.

Данная статья ставит своей целью рассмотрение методики оценки механизма коадаптивности хозяйственной подсистемы с природной на примере бассейна Григорьевского лимана (рис 1.).

Исходя из цели задачи работы заключались в: выработке теоретико-методических основ оценки коадаптивности; компьютерном построении серии первичных карт (цифровой модели рельефа, почвенной, геологической карт, карты растительности, хозяйственной подсистемы); компьютерном построении серии компонентных и комплексных карт; экспертной оценке механизма коадаптивности хозяйственной подсистемы с природной.

Методологическую основу построения серии карт составляют фундаментальные основы географической картографии и современные подходы относительно применения ГИС-технологий для познания объектов исследования. В процессе работы применялись ГИС пакеты ArcView 3.2, Surfer, Idrisi, Pcraster и стандартный набор офисных пакетов программ. Для локализации объектов в качестве основы использованы карты масштаба 1:25000.

Теоретико-методическая основа оценка механизма коадаптивности производится в следующих направлениях: совместимость хозяйственной подсистемы с природной в пределах юридических границ объекта природопользования; совместимость всей природно-хозяйственной территориальной структуры с окружающей средой; оценка средообразующих ресурсов.

Оценка механизма коадаптации хозяйственной и природной подсистем проводится исходя из анализа отдельных объектов природопользования. Она базируется на системе балльных оценок. Нами было принято, что вся оценка будет проводиться по десятибалльной шкале, с наращиванием (суммированием) баллов при наложении различного рода оценочных карт. Балл – это порядковый номер группы ранжированных однородных явлений, ограниченной известными пределами интенсивности или выраженности [1]. Оценочные баллы задаются экспертным

путем. Шкала баллов представляет собой количественную классификацию, т.е. разбиение ряда непрерывно усиливающихся или ослабляющихся явлений на несколько групп. Территорию исследования мы анализируем как природно-хозяйственную территориальную структуру, представленную природной, а также хозяйственной подсистемами.

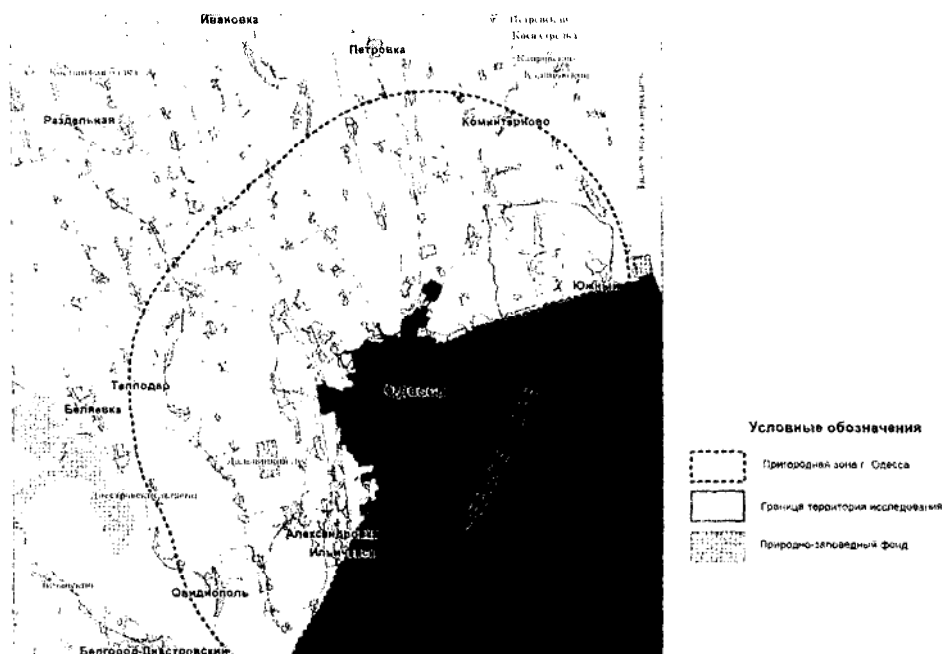


Рис.1. Пригородная зона г.Одессы и район исследования (бассейн Григорьевского лимана)

Рассмотрим подробнее оценку совместимости хозяйственной подсистемы с природной в пределах юридических границ объекта природопользования.

На первом этапе проводим оценку экологической опасности природно-хозяйственной структуры, которая представляется через оценочные баллы. Структура балльных шкал отражается степенью воздействия на окружающую среду. Анализ проводится на основе компьютерной модели карты хозяйственной подсистемы.

На втором этапе проводим оценку потенциала самоочищения ландшафта. Основой такого анализа является ландшафтная карта как целостная модель природной составляющей. Основу любой модели природных процессов, протекающих на поверхности земли составляет *цифровая модель рельефа* (ЦМР).

Исходя из поставленной цели задачи работы заключались в следующем:

- компьютерное построение цифровой модели рельефа;

Таблица 1

Бальная оценка ПХ-структур по степени воздействия на окружающую среду

Тип ПХ структур	Класс ПХ структур	Балл	Подкласс ПХ структур	Балл
Конструктивные (моноструктурные)	Сельско-хозяйственный	4	Растенисводческий	3
			Животноводческий, сортировочно-складской	4
	Селитебный	6	Городской, поселковый	6
			Сельский, дачный	5
	Промышленный	10	Химический, нефтеперерабатывающий	10
			Строительный, горно-добывающий	9
			Коммунально-складской	8
Военный	6	----	6	
Научно-производственный, рекреационный	2	----	2	
Конструктивные инфраструктурные	Транспортный	8	Автомобильный, железнодорожный	7
			Морской, трубопроводный	8
	Энергетический	8	----	8
Естественные (слабопреобразованные)	Средообразующий	2	Лесной	1
			Деструктивно-преобразований, водный	2

На основе цифровой модели рельефа строятся карты структурных линий рельефа, в том числе линий эрозионной сети, водоразделов, оконтуривание водосборов.

- построение на основе ЦМР (а именно производной от нее карты линейного стока) бассейновой и позиционно-динамической ландшафтных карт.

Анализ целесообразно осуществлять на уровне бассейновой и позиционно-динамической ландшафтных структур территории. На основе наложения карт, которые дают представление о динамических отношениях в ландшафте, направленности стока, а именно вещественно-энергетических потоках (загрязнение техногенными элементами, в том числе пестицидами), дадим оценку потенциала самоочищения ландшафта.

Анализа составленной таким образом матрицы потенциала самоочищения ландшафта позволил ранжировать баллы по степени потенциальной опасности ландшафта. По потенциалу самоочищения ландшафта выделено 3 класса ландшафтных структур.

Таблица 2

Бальные значения потенциала самоочищения ландшафта
для каждого частного водосбора

Ландшафтные полосы	Бассейн 3 порядка	Бассейн 2 порядка	Бассейн 1 порядка
Водораздел	1	2	3
Приводораздел	4	5	6
Склоны балок	7	8	9
Днище балок – 10 баллов			

Таблица 3

Классификатор по потенциалу самоочищения ландшафта

Класс	Балл	Потенциал самоочищения ландшафта
1	1-3	высокий
2	4-6	средний
3	7-10	низкий

В данном аспекте оценка самоочищения ландшафта выступает основой дифференцированного использования каждого участка земли с учетом природного потенциала, проектирования территории с учетом местных природных условий. Для повышения естественной продуктивности территорий (по фактору самоочищения ландшафта) целесообразно расширять территории, занятые естественными ландшафтами, содействовать повышению устойчивости природных экосистем к техногенному воздействию.

Третьим этапом является построение карты нормативных ограничений, которая предусматривает выделение санитарно-защитных и водоохраных зон, зон особого режима. Каждая из этих зон по законодательству предусматривает ряд ограничений. Исходя из этого, анализируя размещение хозяйственной структуры, при несоблюдении этих ограничений производим балльную оценку (оценочная балльная шкала ограничений имеет шаг на порядок выше, чем во всех ранее упомянутых оценках).

Таблица 4

Бальная оценка территории относительно нормативных ограничений
установленных законодательством Украины

Вид нормативных ограничений	Балл
Санитарно-защитная зона	10
Водоохранная зона	7
Зона особого режима	3

Критерии нормативных ограничений охранных зон:

В границах санитарно-защитных зон запрещается строительство жилых объектов, объектов социальной инфраструктуры и других объектов, связанных с постоянным пребыванием людей. Не допускается размещение производств, которым может быть нанесен ущерб (пищевое, фармацевтическое).

Прибрежные защитные полосы являются природоохранной территорией с режимом ограниченной хозяйственной деятельности. В прибрежных защитных полосах вдоль речек, вокруг водоемов и на островах запрещается: разорение земель (кроме подготовки грунта для защелочения и облеснения), а также садоводство и городничество; сохранение и применение пестицидов и удобрений; строительство любых сооружений (кроме гидротехнических, гидрометрических и линейных), в том числе баз отдыха, дач, гаражей и стоянок автомобилей; устройство свалок мусора, хранилищ, накопителей редких и твердых отходов производства, кладбищ, скотомогильников, полей фильтрации и т.п.; устройство полигонов бытовых и промышленных отходов и накопителей сточных вод.

Зоны особого режима использования земель создаются вокруг воинских объектов Вооруженных Сил Украины и других воинских формирований, образованных соответственно законодательству Украины, для обеспечения функционирования этих объектов, сохранения вооружения, воинской техники и другого воинского имущества, охраны государственной границы Украины, а также защиты населения, хозяйственных объектов и окружающей среды от влияния аварийных ситуаций, стихийных бедствий и пожаров, которые могут возникнуть на этих объектах.

На четвертом этапе проводится оценка пригодности ландшафта к различным видам природопользования. Задачи работы заключаются в построении производных карт от ЦМР: крутизны и экспозиции склонов, горизонтального и вертикального расчленения территории.

Построение карт проводится на специально созданной цифровой модели рельефа. В ГИС IDRISI производится анализ рельефа, с использованием функции Surface строятся цифровые карты уклонов и экспозиций земной поверхности, карты расчленения территории при помощи пакета PCraster функция area.

Таблица 5

Балльные оценки геоморфологических условий
(в целях сельскохозяйственного использования территории)

Ступени крутизны склона, в град.	Густота горизонтального расчленения	Баллы
менее 1,5	<i>Менее 0,3</i>	1
1,5 – 3	0,3 – 0,9	2
3,0 – 6,0	0,9 – 1,5	3
6,0 – 12,0	1,5 – 2,0	5
12,0 – 20,0	более 2,0	7
20,0 – 45,0	более 2,0	9
более 45,0	более 2,0	10

При наложении выше обозначенных карт производных от рельефа, ландшафтной карты и карты хозяйственной подсистемы проводим оценку пригодности ландшафта для сельскохозяйственного использования. Оценка пригодности ландшафта к разным видам природопользования производится по балльной шкале.

Следующим направлением оценки является совместимость всей природно-хозяйственной территориальной структуры с окружающей средой. Административно территория исследования входит в состав пригородной зоны г. Одессы. Город и пригородная зона тесно взаимосвязаны системой прямых и обратных связей и поэтому должны рассматриваться как единый территориальный многофункциональный народно-хозяйственный комплекс, требующий единого методического подхода при решении задач коадаптивности. Пригородная зона — неотъемлемая, жизненно необходимая составная часть этого города, выполняющая многие важнейшие социально-экономические функции, без которых невозможно само его существование. Пригородная зона выполняет ряд важных функций (санитарную, снабженческую, инженерно-техническую (инфраструктурную), транспортно-распределительную, разгрузочную (защита города от избыточного промышленного и демографического "давления"). Все объекты имеют право находится в пригородной зоне с точки зрения законодательства и экономической потребности, но они имеют разное значение с точки зрения нагрузки и влияния на природную подсистему. Проведенный анализ хозяйственной подсистемы на уровне подкласса ПХ структур позволяет дать оценку экологической функциональной значимости объекта в пригородной зоне. Балл назначается в зависимости от % площади территории занятой в сельском хозяйстве, под промышленными предприятиями и транспортом. Так как территория исследования находится в пригородной зоне города Одесса, назначение баллов идет от значимости территории, от функций пригородной зоны. Следующим этапом является оценка степени средообразующей значимости. Такого рода анализ позволяет системой баллов охарактеризовать наличие средообразующих ресурсов.

При оценке средообразующих свойств следует учитывать имеющие естественные и искусственные угодья, близкие к зональному типу. При этом необходимо иметь в виду, что на равнинных территориях средообразующие ресурсы редко превышают 25-30% территории. Поэтому для территории исследования балл равный 10 был принят уже при 50% площади, занятой такими угодьями.

Оценивается территория относительно воздействия хозяйственной подсистемы на миграционные процессы птиц, животных, рыб. На карте выделяются экологические коридоры с учетом путей миграции. В результате анализа получаем балльную шкалу оценки влияния объекта природопользования на окружающую среду. С принятием Закона Украины "О общегосударственной программе формирования национальной экологической сети Украины на 2000-2015 годы" принята программа о увеличении площадей с природными ландшафтами, и формирование территориально единой системы (для сохранения природных

экосистем, обеспечение возможности природных путей миграции и распространение видов животного и растительного мира).

Таблица 6
Бальная оценка доли земель занятых в сельскохозяйственном использовании, промышленном и транспортном

Доля земель занятых в производстве, %	Балл с/х использования земель	Балл промышленного и транспортного использования
Менее 10	10	10
10 – 20	9	9
20 – 30	8	8
30 – 40	7	7
40 – 50	6	6
50 – 60	5	5
60 – 70	4	4
70 – 80	3	3
80 – 90	2	2
90 - 100	1	1

Таблица 7
Бальная оценка средообразующих ресурсов

% площади занятой средообразующими ресурсами	Балл
Менее 10	2
10 – 20	4
20 – 30	6
30 – 40	8
40 - 50	10

Природные коридоры формируются участками природных ландшафтов вытянутой конфигурации, разной ширины, протяженности, формы и объединяют между собой природные регионы. Основные элементы национальной экологической сети общегосударственного значения: прибрежно-морской природный коридор - прибрежная морская полоса Черного и Азовского морей внутренние морские воды, морские косы, мели, пляжи, острова.

Таблица 8
Бальная оценка природоохранных условий территории

Класс ПХ-структур	Балл
Промышленный	10
Транспортный, энергетический	8
Военный	6
Селитебный	4
Сельскохозяйственный	2

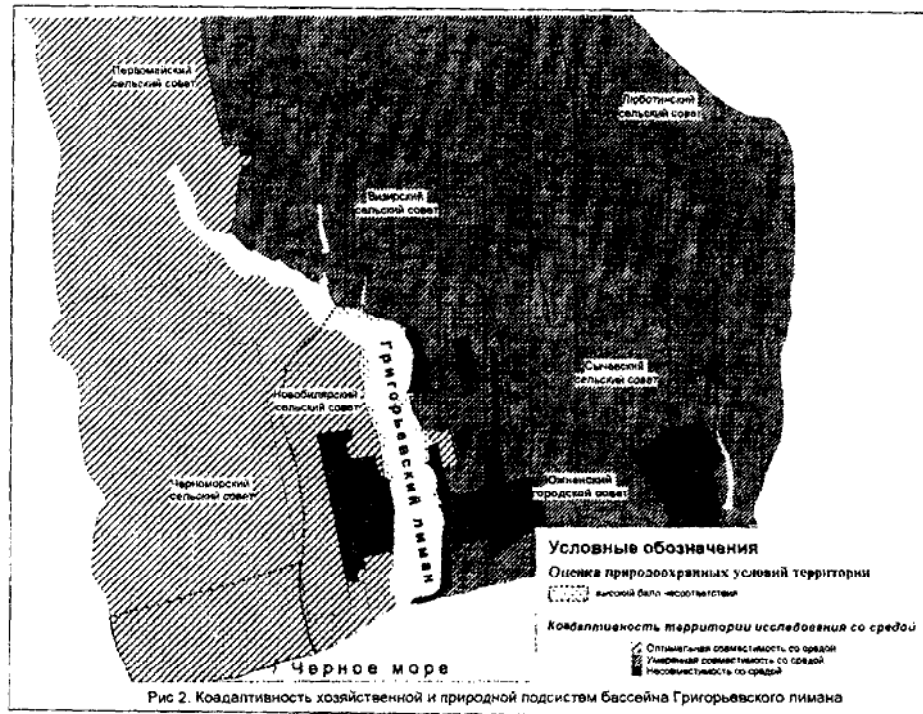


Рис.2. Коадаптивность хозяйственной и природной подсистем бассейна Григорьевского лимана

Карта коадаптивности хозяйственной подсистемы с природной сводилась к техническим приемам наложения слоев, отражающих контуры несоответствия, их балльной оценке и суммированию баллов. В результате чего полученный суммарный балл природно-хозяйственной структуры и будет отражать степень коадаптивности (рис. 2). При этом использовались следующие категории коадаптивности: оптимальная, умеренная, несовместимая.

Литература

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М.: Мысль, 1975. – 287 с.
2. Позаченюк Е.А. Территориальное планирование: Учебное пособие. – Симферополь: ДОЛЯ, 2003. – 256 с.

Статья поступила в редакцию 11 мая 2004 г.

СТВОРЕННЯ НЕПЕРЕРВНИХ ПОВЕРХОНЬ З ТОЧКОВИХ ДАНИХ

Кохан С.С., Поліщук І.П.

Вступ

Геостатистичні методи інтерполяції набувають дедалі більшого поширення в дослідженнях, пов'язаних з вивченням просторового варіювання властивостей ґрунту, зокрема вмісту рухомих форм елементів живлення, вологості, структури [3, 5, 6]. Методи геостатистики використовуються також для вивчення процесів розподілу важких металів у ґрунті, водоносному горизонті, а також поширення процесів засолення [4, 7, 8].

Локальні методи інтерполяції використовують інформацію безпосередньо з найближчих точкових даних. Згідно такого підходу інтерполяція передбачає:

1. визначення площі пошуку або сусідньої території навколо точки, значення якої необхідно передбачити;
2. пошук точкових даних у межах заданої сусідньої території;
3. вибір математичної функції для відображення варіювання для обмеженої кількості точок;
4. оцінка варіювання в точці регулярної сітки.

При здійсненні інтерполяції враховують:

- вид інтерполяції;
- площу, форму, місце розташування сусідньої території;
- кількість точкових даних;
- схему відбору;
- можливість використання зовнішньої інформації.

Розрізняють наступні види функцій інтерполяції:

- аналіз найближчих сусідів;
- зважені відстані;
- згладжування або інші нелінійні функції (зокрема Лапласа);
- оптимальні функції з використанням просторової коваріації.

Всі види інтерполяції в певній мірі згладжують дані з розрахунком середніх величин у межах вікна або пошукової відстані.

При відборі зразків ґрунту використовують декілька основних способів: рендомізований, регулярний, стратифікований рендомізований, кластерний (гніздовий), регулярний трансектний. Важливими факторами, які необхідно враховувати за відбору зразків вважають – локалізацію бурових проб, глибину відбору, частоту відбору, період року. Розташування точок відбору надзвичайно важливе для подальших досліджень. В ідеалі для створення картограм відбір зразків повинен здійснюватись рівномірно за площею. Поряд з цим не може

використовуватись повністю рівномірна сітка відбору зразків, якщо вона співпадає з рівномірно розташованими дренажними каналами або за умов стрічкового внесення добрив. В цих випадках доцільно вводити певний ступінь рендомізації (випадковості) в точках розміщення відбору зразків для врахування незакономірних варіацій. При рендомізованому способі відбору бурові проби розташовують абсолютно випадково, хоча не всі точки відбору можуть в подальшому аналізуватись. Кращим компромісом між закономірним і рендомізованим розташуванням точок відбору виступає розміщення окремих точок відбору рендомізовано в межах однорідних умов, наприклад однієї ґрунтової відміни. Такий спосіб називають стратифікованим рендомізованим. Точки відбору при цьому рендомізовано розташовані в межах площі одного ґрунтового різновиду, або характеризуються однаковими технологіями вирощування культур [1, 2].

Глибина відбору зразків залежить від культури та показників, які передбачено визначати. Зразки ґрунту для загально прийнятих досліджень відбирають на глибину 0-20 см. Виняток становлять ті випадки, коли проводять дослідження вмісту рухомих показників - $\text{NO}_3^- \text{-N}$ і $\text{SO}_4^{2-} \text{-S}$; для оцінки впливу рН на рухомість гербіцидів при безплужній системі обробітку ґрунту; показників родючості для культур з кореневою системою, розташованою дуже мілко або дуже глибоко; для вивчення можливої міграції забруднювачів за профілем ґрунту. Відбір зразків з меншої глибини часто рекомендують у випадках мінімального обробітку ґрунту, коли поживні речовини і вапно вносяться на поверхню і не можуть бути внесені вглиб при оранці. Це стосується постійних пасовищ, угідь на торф'яних ґрунтах, де глибина розташування кореневої системи обмежена, а також ґрунтів, на яких є можливість втрат фосфору при ерозії чи при поверхневому змиві. В таких випадках зразки відбирають з глибини 0 – 5 см.

Методи інтерполяції

Полігони Тіссена (Діріхле/Вороного) не відносять до поширених методів інтерполяції, але поряд з цим вони метод має свої особливості. Він доводить класифікаційну модель просторового прогнозу до екстремуму, в той час як прогноз атрибутивних значень в точках, де не проводився відбір зразків, забезпечується з урахуванням значення в найближчій точці. Полігони Тіссена розділяють місцевість таким способом, який передбачає одне спостереження на клітинку. Якщо точки розміщуються в межах регулярної сітки квадратів, тоді всі полігони Тіссена мають однакові розміри, клітинки регулярної сітки мають довжину сторін, рівну відстані в межах регулярної сітки. Якщо точки характеризуються нерегулярним розміщенням у просторі, одержують нерегулярну сітку полігонів (рис. 1). Лінії, які з'єднують точки, утворюють трикутника Делоней.

Полігони Тіссена часто використовуються в ГІС і в географічному аналізі як швидкий метод поєднання точкових даних з їх просторовим розміщенням. Прикладом використання полігонів Тіссена може бути метеорологія, оскільки всі метеорологічні дані для певної ділянки одержують з найближчих метеостанцій. Але таке припущення не завжди правильне, зокрема для поступово варіюючих явищ – опадів, температур, тиску повітря.

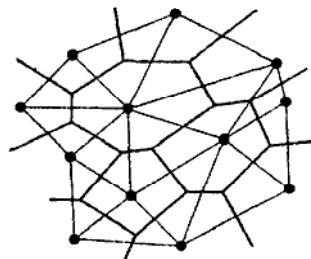


Рис. 1. Приклад полігонів Тіссена і трикутників Делоней (полігони Тіссена зображені жирними лініями, трикутники Делоней - тонкими)

Лінійна інтерполяція: метод зважених відстаней

Метод зворотних відстаней поєднує в собі ідеї наближення і поступові зміни поверхні тренду. Метод передбачає, що величина атрибута z в точці, де не проводився відбір зразка, дорівнює середньозваженій відстані до точок, розташованих в безпосередній близькості або в межах певної площі, яка оточує дану точку. Первинні точки розташовуються в межах регулярної сітки або розподіляються нерегулярно в межах певної площі, тому інтерполяція здійснюється в точки щільної регулярної сітки з метою створення карти.

Розрахунок зважених середніх значень проводиться за формулою:

$$\hat{z}(x_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot z(x_i), \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

де зважені відстані λ_i подаються за допомогою $\phi(d(x, x_i))$. Необхідно, щоб величина $\phi(d)$ задовольняла умову: $d \rightarrow 0$, що звичайно використовується із зворотніми або від'ємними степенями функцій d^{-r} , e^{-d} , e^{-d^2} . Найбільш поширеним видом $\phi(d)$ є передбачення за допомогою зважених відстаней:

$$\hat{z}(x_0) = \frac{\sum_{i=1}^n z(x_i) \cdot d_{ij}^{-r}}{\sum_{i=1}^n d_{ij}^{-r}}, \quad (2)$$

де x_j – точки, на які інтерполюють поверхню, x_i – дані в точках відбору. Оскільки $\phi(d) \rightarrow \infty$ як $d \rightarrow 0$, значення для точки інтерполяції, яке співпадає з величиною в точці, може копіюватись. Це найпростіше лінійне інтерполювання, при якому зважені відстані розраховуються з лінійних функцій відстані між множиною точок і точкою, значення якої необхідно передбачити.

Інтерполяція на основі зворотних відстаней звичайно використовується в ПС для створення растрових шарів з точкових даних. Коли дані розміщуються в межах регулярної сітки, контурні лінії можна пронизати через інтерпольовані значення, а карту подати у вигляді векторної контурної карти або растрового зображення з тінями (рис. 2).



Рис. 2. Метод зважених відстаней

Оптимальна інтерполяція

У випадку, коли даних достатньо, більшість методів інтерполяції дають аналогічні результати. Коли дані розсіяні, вибір відповідного методу інтерполяції є надзвичайно важливим. Геостатистичні методи забезпечують оптимізацію інтерполяції на основі розподілу просторового варіювання на три складові: (а) детерміністичне варіювання (різноманітні рівні або тренди), які можна використовувати в якості корисної інформації; (б) варіювання, що просторово автокорелюють і які характеризуються складністю інтерпретації; (в) шум, який не корелює. Характер просторово корелюючого варіювання забезпечується функціями, такими як автоковаріограма і напівваріограма, що забезпечує інформацію для оптимізації інтерполяції зважених відстаней і радіуса пошуку. Експериментальні варіограми розраховуються на основі даних відбору зразків в одно-, двох-, трьохвимірному просторі. Такі експериментальні дані пристосовують до одного з видів варіограм, які використовують, щоб одержати величини для розрахунку зважених відстаней.

Методи геостатистики забезпечують значну гнучкість інтерполяції, надаючи можливість проведення інтерполяції на площі або об'ємі, більші ніж підтримка (блочний крігінг), методи вводу інформації про тренди (універсальний крігінг) або про стратифікацію (стратифікований крігінг). Всі ці методи інтерполяції згладжують варіюючі поверхні і дають оцінку варіювання поверхні. В цілому варіограми можна використовувати для оптимізації схем відбору при картографуванні з точкових даних.

Матеріали і методи досліджень

З метою одержання первинних даних для створення неперервних поверхонь вмісту рухомих форм елементів живлення та вивчення просторового варіювання їх у темно-сірому опідзоленому ґрунті при вирощуванні озимої пшениці, було створено регулярну сітку квадратів 35 x 35 м загальною площею 5,5 га. 48 зразків ґрунту і рослин відбирались у фазі виходу в трубку і молочно-воскової стиглості зерна.

Зразок ґрунту складався з трьох бурових проб, відібраних в межах 1 м навколо точки з визначеними координатами. Відбір рослин в даних точках проводили для обліку та визначення варіювання урожайності.

Дослідження проводились на базі модельного господарства "Біотех" Бориспільського району Київської області. Ґрунт ділянки - темно-сірий опідзолений

крупнопилувато-легкосуглинковий, $pH_{КСГ}$ -6,0, гідролітична кислотність - 2,3 мг-екв/100г, вміст гумусу - 3,2%, вміст азоту сполук, що легко гідролізують - 40,2 мг/кг, рухомих фосфатів - 212 мг/кг, обмінного калію - 116 мг/кг (за методом Чирікова). На посівах озимої пшениці проводили ранньовесняне підживлення азотом в формі аміачної селітри в дозі 30 кг N/га. В досліді при визначенні просторового варіювання вмісту рухомих фосфатів використовували метод Мехлік 3 (0.2M CH_3COOH + 0.25 M NH_4NO_3 + 0,015M NH_4F + 0.013M HNO_3 + 0,001M EDTA – pH 2.5). Це багатоелементний екстрагент, що може використовуватись для всіх типів ґрунтів. Результати добре корелюють з методами Брей Р I, Мехлік I, і методом Олсена. Критична концентрація: ≥ 50 мг P/кг [7]. Багатоелементні екстрагенти набувають все зростаючої популярності завдяки зменшенню вартості і часу для проведення аналізів. Більшість екстрагентів вилучають ці катіони з обмінних центрів ґрунтових колоїдів за рахунок обміну на іони NH_4^+ (NH_4OAc , АВ-ДТПА), або Na^+ (Морган), або H^+ (Мехлік I), чи декількох із зазначених іонів (Мехлік III, модифікований Морган). Всі екстрагенти також вилучають калій, кальцій і магній з ґрунтового розчину. При дії на кислі ґрунти екстрагентів, які містять кислоти (Мехлік I і Мехлік III), може також вилучатись деяка кількість необмінних сполук калію за рахунок проникнення іону водню в міжпакетні простори слюдяних глин і заміщення там калію. Кислотні екстрагенти здатні також вилучати надмірні кількості кальцію і магнію з карбонатних ґрунтів за рахунок розчинення мінералів, що містять кальцій і магній.

Результати і обговорення

Результати досліджень свідчать про високу варіабельність вмісту рухомих фосфатів у темно-сірому опідзоленому ґрунті. Величина показника коливалась від 119,38 до 196,40 мг/кг ґрунту (рис.4). Підібрана експериментальна напівваріограма, одержана для варіюючої величини вмісту рухомих фосфатів, створена за допомогою програми для геостатистичного моделювання і передбачення Gstat. Сферична напівваріограма характеризується складовими: C_0 (залишковою дисперсією), $[C+C_0]$ (лімітованим радіусом кореляції), $C/[C+C_0]$ – процентом просторової кореляції значень (рис.5).



Рис.4. Передбачення вмісту рухомих фосфатів (мг/кг) у темно-сірому опідзоленому ґрунті з використанням ординарного крігінга відстань, м

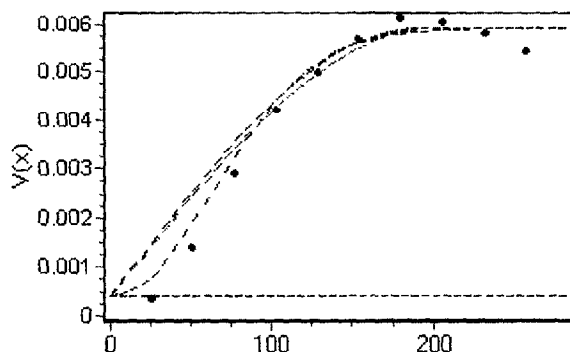


Рис. 5. Напівваріограми вмісту рухомих фосфатів за методом Мехлік 3

Напівваріограма представляє собою криву найкращого наближення, надаючи величину просторово-корелюючої випадкової складової. При зростанні відстані між точками збільшувалась і напівдисперсія, характеризуючи швидке зменшення просторової кореляції значень. Значення відстані між пробами у досліді становило 35 м (лаг). При створенні неперервних поверхонь з точкових даних при визначенні вмісту рухомих фосфатів у ґрунті одержані поверхні характеризували просторове варіювання показників. Коефіцієнт варіювання коливався від 30 до 50%. Варіювання вмісту рухомих фосфатів в значній мірі залежало від мезо- і мікро варіацій рельєфу ділянки, а також від якості внесення азотних добрив та проведення агротехнічних операцій з обробки ґрунту (рис.6).



Рис. 6. Просторове варіювання вмісту рухомих фосфатів у темно-сірому опідзоленому ґрунті (за методом Чирікова і Мехлік 3)

Використання методів інтерполяції і створення неперервних поверхонь з точкових даних надає виняткову можливість зменшення кількості зразків при відборі, що знижує витрати на відбір і проведення хімічних аналізів та забезпечує можливість розрахунку оптимальної кількості зразків для відбору з урахуванням точності визначення відповідного показника.

Література

1. Географічні інформаційні системи/ За ред. Ван Мервіна М., Кохан С.С.-К.: НАУ.-2003.-206 с.
2. Моніторинг і відтворення якості ґрунтів /За ред. Дж.Гофмана, М.М.Городнього.-К.: НАУ.2003-266 с.
3. Bogart N., Vermoesen A., Salomez J., Hofman G., Van Cleemput O., Van Meirvenne M. 2000. The within field variability of mineral nitrogen in grassland. *Biol. Fert. Soils.* 32: 186-193.
4. Burgess T.M., Webster R. 1980. Optimal interpolation and isarithmic mapping of soil properties. I. The semivariogram and punctual kriging. *J. Soil Sci.* 31: 315-331.
5. Burgess T.M., Webster R. 1981. Optimal interpolation and isarithmic mapping of soil properties. IV. Sampling strategy. *J. Soil Sci.* 31: 643-659.
6. Cattle J.A., McBratney A.B., Budiman Minasny. 2002. Kriging methods evaluation for assessing the spatial distribution of urban soil Lead contamination. *J. Environ. Qual.* 31 : 1576-1588.
7. Mehlich, A. 1984. Mehlich III soil extractant: A modification of Mehlich II extractant. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 15:1409-1416.
8. Rossi R.F., Mulla D.J., Journel E.H., Franz E.H. 1992. Geostatistical tools for modeling and interpreting ecological spatial dependence. *Ecol. Mon.* 6(2): 277-314.

УДК 911.9(477.63)+502.5(477.63)

**ГИС – ТЕХНОЛОГИИ В ПОСТРОЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КРЫМА:
ПРОЕКТ BISCRIM**

Пышкин В.Б., Тарасов Ю.Э., Громенко В.М., Естафьев А.И., Рыбка Т.С.

БиоИнформационная Система Крыма (*BisCrim*) представляет собой банк данных, сложная структура которого является информационным отражением состава, состояния, взаимообусловленности и взаимосвязи, как всех компонентов экосистем Крыма, так и потоков вещества, энергии и информации между этими экосистемами. *BisCrim* – это реализованная на основе гетерогенного программно-технологического обеспечения, система функционально- и пространственно-распределенных подсистемных баз данных: четвертичных отложений, почв, климата, рельефа, растительности, животных, деятельности человека и т. д., представляющая собой динамическую и иерархическую биогеоинформационную модель Крымского полуострова.

Программное обеспечение. Активное развитие геоинформационных систем как технологической базы интеграции пространственно-координатной информации позволяет обеспечить все виды операций по созданию, хранению и аналитической обработке цифровых отображений экосистем, выделять их границы, состав и структуру в картографические базы и банки данных объединенных общей системой классификации и кодирования. Для таких исследований наиболее удобной ГИС является ArcView3.x, которая представляет собой настольную геоинформационную систему и позволяет быстро отображать различные комбинации данных, проводить универсальный растровый пространственный анализ. С выходом на рынок нового поколения программных продуктов фирмы ESRI – модулей для ArcView, появляется возможность проведения экологического анализа с целью выделения приоритетных территорий биоразнообразия, строительства сети микрозаповедников и экокоридоров, связывающих их, поиска путей сохранения редких и исчезающих видов животных, растений, почв, ландшафтов и т.д.

Основой создания моделей экосистем являются картографический, космический и экологический блоки систем баз данных. Первый состоит из серии электронных карт, которые выполняют одновременно несколько функций: выступают как основа пространственной модели экосистемы и как средство оперативной передачи пространственно-временной информации.

Второй, блок дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ): из серии космических снимков со средним и высоким пространственно-временным разрешением и отображением поверхности полуострова в спектральных диапазонах разных излучений. Детальность этих снимков и информация, полученная по спектральным

каналам, позволяет выделить границы экосистем, а генерализация установить их иерархическую структуру.

Экологическая информация представлена в виде «базовой карты» - карты элементарных экосистем полуострова, которая содержит наиболее характерные сведения о территории. Она логически организована как набор электронных слоев однородных объектов, т. е. серии компонентных электронных тематических карт - геологического строения, четвертичных отложений, рельефа, почв, климата, флоры, фауны и др.

Одним из важных этапов картирования ареалов видов растений, насекомых, млекопитающих, птиц является создание системы баз данных, в которых хранится информация о видовом составе экосистем различного иерархического уровня; систематика и таксономия, биология, морфология, экология, хорология этих видов представленная в виде карт, таблиц, снимков, схем, текста. Основной и уникальной единицей этой системы является определенный коллекционный экземпляр (или их серия) с систематической и географической этикеткой и известным местом их хранения. Примером создания базы данных может быть, реализуемая нами в настоящее время, программа *CrimInsecta* – информационная система, предназначенная для сбора, хранения и объединения авторских разработок по видовому составу, экологии и хорологии насекомых Крыма. Ее основная задача состоит, прежде всего, в создании единой системы баз данных содержащих:

- таксономическую классификацию насекомых Крыма и списки видов отдельных его регионов (Южный берег, Тарханкутский п-ов, Керченский п-ов, Присивашье и др.);
- базу данных по коллекционным экземплярам со всеми их этикетками и указанием места их хранения;
- базы данных ареалов насекомых и их комплексов на полуострове.

Решение этих задач предусматривает:

- создание системы кодирования баз данных;
- разработка единой системы классификаторов;
- проектирование структуры баз данных;
- привязка мест отлова насекомых к электронной карте Крыма;
- проведение инвентаризации и ревизии видового состава насекомых полуострова.

Организационной основой для создания системы баз данных *CrimInsecta* служит фондовая коллекция насекомых кафедры экологии и рационального природопользования биологического факультета ТНУ насчитывающая более 500 000 экземпляров собранных в основном на полуострове за сто двадцатилетний период. В базу данных также вошли материалы, любезно предоставленные специалистами, длительное время работавшими на полуострове; данные по крымским экземплярам насекомых, хранящимся в фондовых коллекциях Московского, Харьковского университетов, ЗИН АН России и Украины, во многих частных коллекциях. Используются материалы публикаций, касающиеся нахождения тех или иных видов на полуострове.

Географическое положение объекта моделирования. Крым расположен на стыке умеренных и субтропических широт и имеет широкий спектр природных зон: от полупустынь в степной части до широколиственных лесов в горной и

Значительная часть этих данных хранится на бумажных носителях (только этикеток - сотни тысяч), что весьма затрудняет оперативную обработку имеющейся информации. Имеющиеся базы данных разрознены, методически не объединены между собой. Создание информационной системы *CrimInsecta* реализует перевод на электронные носители всего накопленного почти за полтора века массива информации, что позволит повысить качество и уровень обработки этих данных, получать воспроизводимые результаты и сопоставимые данные, а главное сделает информацию конвертируемой. Предполагается создание таких же баз данных по млекопитающим, птицам, растениям, почвам и т.д. субтропической растительности на Южном берегу. Сложное геологическое строение и развитие полуострова, рельефа, климата, почвенного и растительного покрова, его биоразнообразие – послужило основой для образования здесь большой мозаичности наземных и водных экосистем.

Цель создания информационной модели Крыма. Биогеоинформационная (экологическая) модель позволит изучать, наряду с традиционными характеристиками экосистем (взаимная связь «система-среда», целостность, стационарность, равновесность, устойчивость), новые, являющиеся базовыми понятиями современного системного анализа (разупорядоченность, неустойчивость, неравновесность, нелинейность, потенциальность, критичность и др.).

Это позволит перейти от изучения компонентов экосистемы и факторов их формирования как явления (почва, растительность, животные, рельеф, климат и т.д.), к изучению сущности экосистемы, от изучения вещественно-энергетических - к изучению информационных потоков внутри и между экосистемами различных уровней организации. Установить не только видовой состав и разнообразие фауны, флоры, почв отдельных экосистем, но и разнообразие самих экосистем, установить структуру актуальных экосистем, потенциальная структура организации которых содержит все возможные варианты их стационарных состояний. Изучить механизм актуализации потенциальных экосистем в зависимости от различных воздействий на информационные потоки в актуальных экосистемах.

Пространственные границы модели. Крым можно рассматривать как остров с четкими пространственно-временными границами. Вертикальные границы модели определяются нижней и верхней границами биосферы, в пределах которой сосредоточена основная масса живых организмов и происходит наиболее активное взаимодействие элементов экосистем.

Географическое положение модели и её геоморфологическая организация являются матрицей, которая во многом определяет актуализацию биосистем полуострова. В свою очередь, взаимодействие этих систем определяет структуру и функции экосистем, формирующихся на полуострове.

Временные границы модели. Систематическое накопление информации о флоре и фауне, почвенном покрове и четвертичных отложениях, геологическом строении, рельефе и климата, было начато с конца 19 века, с тех пор объём и,

интенсивность накопления информации о природе полуострова возрастают. Объем данных, собранных на кафедрах экологии и рационального природопользования, зоологии, ботаники биологического факультета, на многих кафедрах географического факультета ТНУ позволяет проследить динамику изменений компонентов биогеосистем и изменения в иерархической их структуре за более чем столетний период.

Внутренняя неоднородность модели. Крымский полуостров можно рассматривать как сложную, иерархическую экосистему, состоящую из экоморфологических элементов (ЭМЭ), которые сформированы взаимодействием геосистем, эдафосистем и биосистем. Поскольку предполагаемая модель является сложной структурной системой, она всегда имеет какую-то степень неоднородности.

С нарастанием неоднородности степень единства в ограниченной части пространства повышается настолько, что возникающая экоморфа, обособляясь от окружающих, выделяется из них. Отсюда первоочередной задачей является определение границ экоморф и поиск тех пределов экоморфологической неоднородности которые, позволяют говорить о самостоятельном природном теле, отличном от окружающих тел.

Под экоморфой понимаются любые комплексы биоты, косных и биокосных тел природы, а так же сочетания самих ЭМЭ образующих более высокий уровень организации экосистем (экоморф) с четкими или диффузными границами, отличающиеся от соседних по своим экоморфологическим признакам (ЭМП).

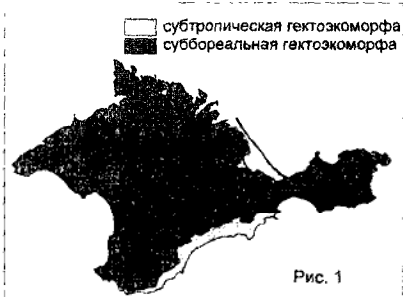
Элементарный ЭМЭ - это минимальный объём пространства, размеры которого достаточно большие, чтобы иметь полный спектр варибельности соотношений анализируемых экоморфологических признаков. Элементарные ЭМЭ и их сочетания являются устойчивыми (инвариантными) образованиями, выделяющиеся в структурной организации геоинформационного пространства создаваемой модели. Они представляют собой пространственно-временные ячейки, в пределах которых явления и события в их взаимосвязи и взаимообусловленности находятся под контролем самореализации более высокого иерархического уровня модели.

В зависимости от уровня организации ЭМЭ и внутреннего строения, размеры его могут колебаться от нескольких метров до сотен километров. При построении экологической модели Крыма необходимо различать иерархическую серию последовательных уровней её организации, каждый из которых требует специфических методов и подходов исследования, контроля и управления. Организация здесь рассматривается и как структура, и как процесс, ведущий к созданию этой структуры. В понятии «организация» фиксируется два аспекта: структурная упорядоченность экоморфологических элементов (взаимосогласованность взаимодействия, более менее дифференцированных и автономных ЭМЭ, как частей одного уровня, обусловленная его строением) и эволюционная направленность (совокупность процессов ведущих к возникновению взаимосвязей между уровнями системы).

Процесс саморазвития взаимодействий в геoinформационном пространстве приводит к тому, что здесь одновременно существует множество целостных систем: от самых мелких, неустойчивых, сиюминутных, возникающих и почти сразу исчезающих - биогеоценоконсорций, на самом «нижнем» уровне создаваемой модели – пикоэкоморфе, до квазистабильной, открытой, сложноорганизованной системы – полуострова, уровень килоэкоморфы. В изучаемой модели мы выделяем десять уровней её организации (приставки кило- гекто- дека- и др. обозначают только относительную размерность экосистем, морфе-форма):

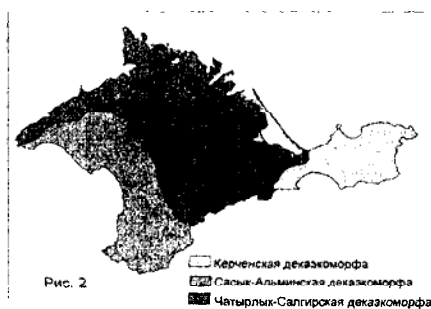
I. Уровень организации – килоэкоморфа. Полуостров в целом мы рассматриваем, как высший уровень интеграции экосистем, в пределах выбранной модели, - килоэкоморфу. Сбалансированность взаимодействий в такой системе осуществляется силами процессов становления и развития взаимодействий «внутри» системы и в таком случае формирование структуры экологического пространства происходит путём саморазвития и самоорганизации. Здесь структура - это локализованный в определенных участках географического пространства процесс, имеющий определенную геометрическую форму и способный развиваться и трансформироваться в среде. В тоже время на структуру оказывают влияние и экзогенные процессы. Поэтому этот уровень организации полуострова во многом проявляется в его географическом положении, рельефе и геологическом строении.

II. Уровень организации - гектоэкоморфа. Крымские горы делят



полуостров на две, не равные по величине части: суббореальную гектоэкоморфу с Северо-Крымской низменностью, Тарханкутской возвышенной равниной, Центрально-крымской и Керченской холмисто-грядовой равниной, Предгорной лесостепью, Главной горно-лугово-лесной грядой и субтропическую гектоэкоморфу с Крымским южнобережным субсредиземноморьем. Горы изменяют структуру метеорологических полей и в результате происходит пространственная

дифференциация термического и гидрологического режима. Гектоэкоморфы отражают зональность экосистем, их структур и характер их макрокомбинаций в суббореальном и субсредиземноморском климате (рисунок 1).



III. Уровень организации - декаэкоморфа. На основе анализа геоморфологического строения и направленности латерального стока вещества, (играющего значительную роль в миграции химических элементов): суббореальную гектоэкоморфу можно разделить: на Сасык-Альминскую, Чатырлык-Салгирскую и Керченскую декаэкоморфы (рисунок 2).

Граница между ними проходит по водоразделам и делит гектоэкоморфу на три функционально целостных экосистемы

четвёртого уровня.

IV. Уровень организации – экоморфа. В экоморфах происходит



интеграция и объединение поверхностных и подземных стоков. Поверхностный водосбор экоморф представляет собой систему различно ориентированных склонов (рисунок 3), с которых вода стекает в направлении естественных уклонов, образуя гидрографические сети.

Подземный водосбор – это части почвы и подстилающих пород, которая дренируется гидрографической сетью и с которой вода

поступает в сеть подземным путем.

Подземный и поверхностный водосборы, каждой экоморфы, представляют собой единые интегральные не замкнутые физико-химически активные системы. Их можно рассматривать, как мощные транспортные геохимические системы, обеспечивающие перемещение вещества, информации и энергии в пространстве экоморф. Последние в пределах полуострова представляют собой системы бассейнов объединенных общим водоразделом и ориентацией стока.

V. Уровень организации – дециэкоморфа. Анализируя гидрологические



сети в пределах дециэкоморф, выделяют дециэкоморфы – бассейны отдельных рек, которые тоже представляют собой сложную динамическую экосистему (рисунок 4).

Под ней понимается целостное, иерархически устроенное, обособленное множество более простых элементов, выполняющих определенные функции и взаимодействующих друг с другом, состояние которых меняется во времени и пространстве.

Склоновая дифференциация речных долин способствует неравномерному поступлению солнечной радиации из-за разной крутизны и экспозиции, её экранированию горными хребтами, а также перераспределению выпавших на поверхность атмосферных осадков [6]. В результате формируются хорошо обособленные экосистемы следующего уровня.

VI. Уровень организации – сантиэкоморфа. Этот уровень организации



модели, представлен бассейном одной реки или притока (рисунок 5).

При построении биогеоинформационной модели, именно водосборный бассейн отдельной реки использовался нами, как основная пространственная единица, вследствие высокой определенности её границ и относительно замкнутыми вещественным, энергетическим и информационным потоками. Как геосистема

бассейн имеет упорядоченную структуру, которая выражается в преобладающей направленности «стоков» выше названных потоков. Кроме того, системность внутри бассейна дополняется закономерной сменой экосистем от внешней водораздельной границы бассейна к его наиболее активной зоне. В таком бассейне можно выделить горную, низкогорную, предгорную и равнинную части, которые отвечают соответствующим классам биогеоценозов.

VII. Уровень организации – миллиэкоморфа.



Формируется под воздействием и при участии, как высоты над уровнем моря, так и экспозиционно-циркуляционной дифференциации, меридиальной секторности, позиции по отношению к осевой линии гор и берега моря (рис. 6).

В образовании равнинной миллиэкоморфы Салгира ведущая роль принадлежит глубине залегания грунтовых вод. У береговой линии Сиваша грунтовые воды располагаются в нескольких сантиметрах от поверхности. Здесь преобладают солончаковые и луговые микроэкоморфы. С понижением уровня грунтовых вод преобладают пустынно-степные микроэкоморфы в комплексе с солончаковыми. Выше их, с дальнейшим понижением грунтовых вод, формируются степные микроэкоморфы.

VIII. Уровень организации – микроэкоморфа или биогеоценологический



уровень. На этом уровне организации модели, климатические и геоморфологические различия в дифференциации микроэкоморф выражены слабее чем на предыдущих, а классификация БГЦ должна быть типологической, а не пространственной и строится на степени сходства процесса превращения вещества и энергии.

Потоки вещества в БГЦ, как

хорологическом объекте, в значительной мере замыкаются, поэтому его протяженность во

многом зависит от рельефа.

Контурсы БГЦ могут проходить по водоразделам, по границам геоморфологических структур, иногда разного уровня организации. Но могут задаваться и другими факторами. Например, в равнинной части реки Салгир ведущим фактором являются: глубина залегания грунтовых вод, степень и форма их засоления (рисунок 7).

В прибрежной более молодой пониженной недренированной миллиэкоморфе, с отметками менее 5-10 м н.у.м., грунтовые воды с сульфат-хлоридным засолением расположены на глубине 0,2-0,5 м [6]. Здесь формируются в основном солончаковые и луговые микроэкоморфы. С увеличением высоты

поверхности над уровнем моря и понижением уровня грунтовых вод с хлорид-сульфатным засолением до 2,5-3 м в слабодренированных миллиэкоморф преобладают пустынно-степные микроэкоморфы в комплексе с солончаковыми микроэкоморфами.

В поясе относительно дренированных равнин с уровнем грунтовых вод ниже 3-8 м от поверхности с сульфатным засолением формируются степные миллиэкоморфы. На уровне микроэкоморф можно выделить солончаковые, луговые, пустынные, степные БГЦ. Их целостность определяется круговоротом вещества, в накоплении информации и энергии. В этом их функция, которая определяется экзогенными, для них, факторами и прежде всего потоком солнечной энергии, степенью засоленности и уровнем грунтовых вод.

IX. Уровень организации – наноэкоморфа или парцеллярный уровень. Практически во всех БГЦ Крыма ярко выражена структурная мозаичность проявляющаяся, как в сложении растительного покрова, так и в сложении животных сообществ, которые во многом определяют климатоп и эдафотоп наноэкоморф. Это промежуточные по степени целостности биогеоценологические парцеллы (БГЦП) с относительно замкнутым круговоротом вещества, своими особенностями циркуляции энергии и информации, различные по времени жизни, по размеру, видовому составу и т.д.

Так, солончаковые БГЦ на современных морских отложениях Присивашья, образует два типа основных парцелл: эугаллофитный на типичных солончаках и криногаллофитный на луговых солончаках. В первой доминируют однолетние суккуленты: солерос европейский (*Salicornia europaea* L.), сведа стелющаяся и высокая (*Suaeda prostrata* Pall. and *S. altissima* Pall.), солянка содоносная (*Salsola soda* L.), петросимония толстолистная и трёхтычинковая (*Petrosimonia crassifolia* Bge. and *P. triandra* Sim.) и полукустарник сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum* M.B.). Во второй доминируют многолетние кермеки Гмелина, Мейера, каспийский (*Limonium gmelinii* Kuntze, *L. meyeri* Kuntze, *L. caspium* Gams.), прибрежница солончаковая (*Aeluropus littoralis* Pall.); полукустарники: галимоне бородавчатая (*Halimione verrucifera* Acll.), франкения промежуточная и жестковолосая (*Frankenia intermedia* D.C. and *F. hispida* D.C.). Парцеллы ещё не приобретают целостности биогеоценоза уровня микроэкоморф, но утрачивают функциональную определённость связей между элементами, имеющуюся внутри биогеоценозов их образующих.

X. Уровень организации – пикоэкоморфа или консорсионный уровень. БГЦП слагаются из биогеоценоконсорций (БГЦК) – реальных относительно целостных, элементарных единиц БГЦ, с чёткими функциональными связями между компонентами, существующими больше времени, чем составляющие их особи (геоценоконсорции Зубкова).

Пикоэкоморфа включает в себя ячейку геопространства с продуцентами, консументами и редуцентами, которая обладает некоторой замкнутостью биоценологических процессов позволяющих осуществлять минимальный биогеохимический круговорот веществ в ней. Её основой может служить группа непосредственно взаимодействующих растений-продуцентов образующих

начальный экосистемный континуум, усиливаемый перекрытием соседних или даже отдалённых БГЦК подвижными гетеротрофами.

Выделяемые нами уровни организации экопространства моделируемой системы являются «твёрдым каркасом», матрицей для распределения элементов создаваемых баз данных по четвертичным отложениям, климату, почвам, растениям, насекомым, птицам, млекопитающим, для тех взаимосвязей и взаимодействий, возникающих между ними в этом пространстве.

И естественно, что эти уровни относятся только к создаваемой модели. Учитывая её большую сложность, на первых этапах её создания используется редукционизм, как методологический подход и синэкологическая методология. Поэтому многие понятия и термины концептуальны, выделенные с целью удобства изучения такой сложной системы.

Поскольку геометрическая поверхность модели является сплошной, все выделенные элементы переходят один в другой обычно постепенно без резко выраженных границ раздела, то последние становятся диффузными и трудно выделяются в натуре. Однако это не означает, что границ нет: диффузная граница это тоже граница, но имеющая некоторые пределы неоднородности.

В заключении, авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам НИЦ «Технологии устойчивого развития», за помощь в работе над моделью, предоставленные космоснимки и электронные карты и, обращаются ко всему научному сообществу: ботаникам, зоологам, почвоведом, географам, экологам, ГИС-аналитикам, всем кто любит и изучает природу нашего полуострова - поддержать эту работу, сообщать о себе, разрабатываемых направлениях, присоединиться к созданию и использованию соответствующих баз данных, которые планируется разместить на сервере нашего университета.

Литература

1. Булавко А.Г. Водный баланс речных водосборов. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 304 с.
2. Ротанова И.Н., Михайлов С.А. Михайлов, Шибких А.А. Бассейново-ландшафтный подход при геоинформационном картировании и гидрологическом моделировании. // ИнтерКарто 9: ГИС для устойчивого развития территорий. Материалы Международной конференции, Новороссийск, Севастополь, 25-29 июня 2003 г. – С.124-127.
3. Зубков А.Ф. Биогеоценотические объект-элементы и подходы к их изучению. // Экология, 1996, №2. – С.89–95
4. Сукачёв В.Н. Основные современные проблемы биоценологии // Журн. общ. биол. 1965. Т.26. №3. – С.249-260.
5. Тимофеев-Ресовский Н.В. О некоторых принципах классификации биохорологических единиц: вопросы классификации растительности // Труды Ин-та биологии УФАН СССР. 1961. Вып.27. – С.23-28
6. Вопросы развития Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Вып.11: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. – Симферополь: СОНАТ, 1999. – 180с.

Статья поступила в редакцию 6 мая 2004г.

УДК 551

ГЕОСЕНСОРИКА – НОВОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ГЕОГРАФИИ

Лычак А.И.

Вот уже на протяжении нескольких десятилетий, начиная с 70-х годов XX века, понятие «информация» выступает как одна из наиболее модных и интересных исследовательских категорий в географии. Особую теоретико-методологическую актуальность и «пикантность» изучению этой категории в географии придали развитие таких направлений как с одной стороны «геоинформатика», а с другой стороны «Общая информациология» [9] или «научно-эзотерическая эниология» [8].

Цель данной публикации - рассмотреть некоторые трактовки понятия «информация» в современной географической науке и обосновать необходимость формирования новой научной дисциплины «геосенсорика».

Философские определения понятия «информация» отличаются чрезвычайной противоречивостью вплоть до полярности. На одном полюсе - безграничный панинформизм, на другом - полнейший информационный нигилизм. Между ними - признание информации третьим атрибутом материи, равнозначным веществу и энергии; утверждение о независимости информации от какого бы то ни было материального носителя; трактовка ее как «некой» тонкоматериальной структуры с «некими» необычными для физического мира свойствами. В последнем случае признается первичность информации и вторичность материи, «некая» материальность информации и т.д.

Наиболее экспрессивно в научных кругах, в том числе и географии, утверждается панинформистская концепция информации. Автором этого «изобретения» является президент Международной академии информатизации И.И. Юзвизин. Информация, согласно его утверждению, есть «фундаментальный генерализационно-единый безначально- бесконечный законопроцесс резонансно-сотового, частотно-квантового и нульсингулярного самоотношения, самоотражения, отношения, взаимодействия, взаимопревращения, взаимосохранения (в пространстве и времени) энергии и движения на основе материзации и дематеризации в вакуумосферах и материосферах Вселенной» [9].

От комментария этого «определения» понятия «информации» думаю, можно воздержаться, дабы не ввязываться в дискуссию. Замечу лишь, что близкие по «содержанию» и «глубине» определения понятия «информация» даются в научно-эзотерическом учении «эниология», которое напрямую пытается адаптировать этот подход к географии [8].

Прямо противоположна панинформизму концепция инфонигилизма, в соответствии с которой понятие информации есть пустое множество, поскольку информацию невозможно идентифицировать. Здесь информация в сущности есть достояние только субъективного сознания, а за его пределами информации не

существует. Онтологически с позиции инфонигилизма информация есть субъективная реальность. Сознание при этом определяется как способность человека оперировать образами социальных взаимодействий; действий с предметами; социальных и культурных связей, отделенных от непосредственных контактов с людьми и актов деятельности. Эти образы рассматриваются в качестве условий, средств, ориентиров человеческого поведения. Сознание, таким образом, есть субъективный информационный образ объективного мира, субъективная реальность.

Как бы там ни было, понятие «информация» входит в круг универсальных понятий, необходимых для восприятия и отражения человеком географической реальности. С одной стороны, информация в природе существует объективно как в неявном (латентном), так и в проявленном виде. Основой проявления информации в природе являются вещественно-энергетические взаимодействия и цепочки причинно-следственных связей в поведении, функционировании, динамике географических систем.

С другой стороны, информация есть результат субъективного восприятия, отражения и оценивания различных процессов или явлений в географической оболочке. При этом информация может рассматриваться только в определенной системе субъект - объектных отношений. Субъектами восприятия и отражения информации могут выступать любые материальные тела или географические системы, но наиболее ярко информационное взаимодействие проявляется в биологических и социально-антропологических системах.

Мы придерживаемся того мнения, что в географической оболочке все геосистемы являются информационно-активными субъектами, информационное взаимодействие в которых протекает благодаря вещественно-энергетическому обмену. При этом, информационная восприимчивость (или способность к восприятию и отражению информации) проявляется в динамике состояний или этоциклах геосистем. Отражение вещественно-энергетических воздействий в структуре и функционировании геосистем заставляет нас с тем, что в географической оболочке существуют естественные или природные географические информационные системы.

И здесь на арену выступает вторая «сила», заставляющая нас обратить Ваше внимание на феномен информации в географии. Это достаточно молодое научное направление – геоинформатика.

Геоинформатика - это учение о географических информационных системах (ГИС). Собственно русский термин «геоинформатика» образован как производное от термина «информатика». Он обозначает «научное направление, занимающееся изучением законов, методов и способов накопления, обработки и передачи информации с помощью ЭВМ и других технических средств», «группу дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки ЭВМ» [7]. По тому же типу позднее был образован термин «экоинформатика» для обозначения направления, связанного с обработкой информации об окружающей среде. Некоторое время наряду с термином «геоинформатика» использовался термин «географическая информатика» [3; 5; 6]. Геоинформатика (GIS technology, geo-

informatics) – в большей степени технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных компьютерных программ, по прикладным аспектам, или приложениям ГИС для практических или географических научных целей [4].

За более чем 30-летний срок своего существования геоинформатика как наука не вполне оформилась. Если взять «вертикаль» научного знания: «теория - методология – методика», мы имеем развитый методический аппарат - на нем покоятся геоинформационные технологии (ГИС-технологии); методологические обобщения составляют модели пространственных данных, методология проектирования и создания ГИС. Теория ГИС пока остается крайне фрагментарной, по-видимому, это дело будущего.

Выделяют общую геоинформатику, которая делится на теоретическую геоинформатику и прикладную геоинформатику. Если взять «горизонталь» в структуре геоинформатики, ее деление соответствует предметным областям информационного моделирования и специализации создаваемых ГИС. Выделяют геоинформационные системы экологической, природоохранной, радиоэкологической, земельно-кадастровой и другой специализации.

Существует параллельный геоинформатике термин «геоматика». Под ним понимают: «область деятельности, связанную с использованием системного подхода к выбору средств сбора, интеграции, обработки и распространения пространственных данных в континууме потоков цифровой информации» [2; 10].

Важно отметить, что в технологическую схему ГИС не входит сбор данных. Получение, или сбор данных - дело смежных индустрий и технологий (например, дистанционного зондирования). Более того, собственно географическая теория и методология практически не нашли своего применения при разработке концепций современных ГИС. Исключением являются лишь некоторые попытки создания функционально действующих экспертно-ориентированных ГИС-моделей [7].

В самом общем виде суть геоинформационных технологий составляет ввод, обработка и вывод пространственных данных. Ее ядро составляют операции пространственного анализа и геоупреждения.

Обратимся еще раз к данному выше определению ГИС. В нем мы найдем несколько фундаментальных понятий. И, прежде всего, это «пространственный объект» - элементарный кирпичик, используемый для информационного моделирования географического (или негеографического) пространства.

Геоинформационное (ГИС) моделирование состояний географических систем, их структуры и функционирования в значительной степени опирается на представление о том, что используемые модели и алгоритмы достаточно полно и точно отражают объективно существующую географическую реальность [16].

При моделировании в ГИС программах и их специализированных приложениях используется конкретно-научная географическая информация, получаемая с помощью различных измерительных технологий. Предварительно эта информация определенным образом формализуется, с тем, чтобы быть представленной в цифровом виде, пригодном для компьютерной обработки. Таким

образом, в ходе ГИС-моделирования реальных географических явлений, процессов или объектов мы имеем дело с информацией, претерпевшей несколько стадий превращений или трансформаций. При этом на каждом этапе трансформации информационного массива осуществляются определенные процедуры абстрагирования и обобщения, генерализации и осреднения информации.

В современных ГИС-технологиях принято полагать, что цифровые модели объективно представляют (отражают) реально существующие объекты или явления, а вычислительные процедуры соответствуют эмпирически установленным зависимостям между различными географическими процессами. При этом отличия между цифровыми моделями и реально существующими объектами (объектами-донорами) воспринимаются как несущественные.

В науке об искусственном интеллекте, отображение или представление, посредством информационных технологий, реальных географических объектов определяется, как «набор соглашений относительно того, как описывать реальность» [17]. Один из основоположников современной геоинформатики П. Уинстон прямо отмечал, что «точность компьютерного воспроизведения представлений о географических объектах и процессах - главный критерий оценки потенциальной полезности, применимости и эффективности почти любой вычислительной системы. Точность и полнота компьютерного образа географического объекта или системы - ключевой концепт в любой геоинформационной модели или приложении, используемом компьютером».

Способы получения, восприятия и отражения информации о геосистемах, слагающих географическое пространство, а также технологии формирования адекватных образов географических процессов и явлений являются базовыми в цепочке современных информационных технологий моделирования реального мира.

По нашему мнению, пришло время для синтеза и теоретико-методологического обобщения в рамках единой научной дисциплины «геосенсорики» эмпирического и технологического массива знаний о способах восприятия и отражения географической (пространственно распределенной) информации. Речь идет, прежде всего, об информации, раскрывающей свойства и качественные особенности географических пространственно-временных структур, объектов, процессов или явлений. Географические пространственно-временные структуры проявляются в виде различных состояний геосистем или в виде ситуаций, складывающихся в ходе геосистемного взаимодействия, обмена веществом, энергией или информацией.

Представляется важным разграничить различные типы информации, с которыми приходится иметь дело географам.

Если информация есть мера неопределенности, то методологически очень важно определить субъекты восприятия информации, с позиций которых оценивается степень неопределенности в пространственно-временной цепочке явлений или событий. Исходя из этого, все многообразие географических объектов или явлений можно представить как воспринимающие информацию субъекты, с позиций которых мы и рассматриваем факт наличия или отсутствия информации

как явления. Основанием деления в классификации географической информации может выступить тип воспринимающих информацию субъектов – географических сенсоров (геосенсоров).

В общем, виде все геосенсоры, можно разделить по следующим основаниям образом:

По уровню организации материи: живые, биокосные и неживые.

По генезису: естественные, технические, природно-антропогенные (смешанные).

По уровню в иерархии структурной организации: элементарные (элементные), компонентные, геосистемные, территориально-комплексные.

По пространственно-временным масштабам.

По активности динамики и функционирования и т.д.

Конечно, последнее слово при первичной оценке факта наличия или отсутствия или меры количества информации принадлежит человеку, исследующему взаимодействующие и динамически изменяющиеся геосистемы, объекты или явления. В конечном счете, любое измерение количества информации, оценивание факта его наличия носит антропосубъектный характер. Тем не менее, это не означает, что информация становится таковой только тогда, когда становится осознанной человеком. Она, конечно же, существует и независимо от человека. Но до сих пор никто, кроме человека, не научился ее измерять, то есть, применять категории меры, нормы и количества к воспринимаемой информации.

Геосенсоры воспринимают и отражают информацию очень по-разному, отличаясь друг от друга как способностью к восприятию различных типов информации, так и возможностью и способами ее отражения. Отношение между восприятием и отражением информации можно выразить понятием трансформации информации геосенсорной системой.

В неживой природе источником переноса или индукции информации являются материально-энергетические процессы или явления, а также цепочки причинно-следственных связей в эволюционных циклах развития геосистем.

В большинстве случаев информация в географической оболочке существует в виде пространственно-временных структур (спейс-таймов; место-событий; стексов, геоситуаций) различной степени динамичности, генезиса, структурно-функциональной целостности и упорядоченности и т.д. Проявляется информация лишь в ходе взаимодействия геосенсора с источником информации. Это взаимодействие может носить активный или пассивный; прямой или косвенный (опосредованный физическими энергетическими полями) характер.

Если совокупность пространственно-временных структур носит абсолютно неупорядоченный характер в пространстве и времени, или сами структуры носят «размытый», не четкий характер, то можно говорить об информационном «белом» шуме. Такая же ситуация наблюдается в случаях когда геосенсор не способен воспринять, идентифицировать и отразить тот или иной тип пространственной временных структур взаимодействующих с ним.

Определенные ограничения на восприятие информации накладывает пространственно-временная несогласованность масштабов структуры и функционирования геосенсора и воспринимаемого явления.

Особенно актуальным формирование геосенсорики выглядит в контексте развития информационных технологий. Особая роль при этом отводится теории и технологии восприятия и формирования адекватных образов географических объектов, процессов и явлений в виде геоинформационных моделей, объективных, достаточно полных, когнитивно убедительных и эффективных при компьютерном отображении и моделировании географической реальности.

Философско-методологическим базисом геосенсорики, как и географической информатики в целом, выступает эмпирический реализм или научный материализм [13]. Если нас окружает реальный географический мир, то формальные характеристики этого мира могут быть получены и определены только методами объективного контроля типа стандартных измерений.

Вместе с тем, формирование наших представлений и понятий в познавательном процессе во многом определяется длинной цепочкой актов мыслительной деятельности: от ощущений через восприятие, представления, воображения к понятию и его определению, в котором фиксируется образ реальной действительности с той или иной долей погрешности. По сути, в мозгу человека формируется идеальный, субъективный образ мира. Опыт взаимодействия человека с окружающей его средой позволяет ему устанавливать обратные связи между этими мирами, которые приводят структуры мыслительных образов и структуры реальности в соответствие друг другу. Именно эмпирический реализм используется в качестве философско-методологической основы практически во всех теоретических работах по геоинформатике и в теории искусственного интеллекта [11; 12; 14; 15].

Наши мысленные модели-образы, представления, понятия формируются в результате взаимодействия нас как познавательных субъектов с реальным миром как путем непосредственного контакта наших органов чувств – сенсоров, так и опосредованно, путем привлечения специальных измерительных технических средств или методических научно обоснованных приемов. В любом случае, наше восприятие и отражение географического пространства и его составных частей носит синтетический характер и генетически связано с самыми различными познавательными процедурами. Именно это восприятие и отражение положено в основу научных моделей, посредством которых мы описываем и изучаем пространственно-временные структуры географического пространства-времени. Можно говорить о геосенсорном детерминизме в научных описаниях структур географического пространства.

Последнее утверждение нашло свое подтверждение как в явном, так и в неявном виде в работах многих отечественных и зарубежных ученых, более того оно оформилось в целый ряд научных направлений и школ. Так помимо собственно теоретической географии, ландшафтоведения, геоинформационной теории вопросами изучения восприятия и отражения географического пространства-времени на протяжении уже десятков лет занимаются ментальная и когнитивная

географии. Эти вопросы активно рассматриваются и обсуждаются в картографии, в концепциях пространственных систем контроля и экологического мониторинга; в дистанционном зондировании Земли и, особенно, теории и методологии интерпретации и визуализации данных ДЗЗ; теории виртуальных компьютерных пространств; в теории 3D-визуализации, инженерно-архитектурного моделирования и проектирования. Активно вопросы восприятия и описания пространственно-временных структур обсуждаются в работах по пространственной геостатистике, математической географии, фрактальной географии, в теории и практике нейронно-сетевого моделирования и анализа, синергетического подхода в географии.

Совершенно очевидным фактом является связь между восприятием и поведением геосенсоров. Если в качестве геосенсора выступает человек, то не менее очевидным выступает связь между его познавательными (воспринимающими) способностями и языком отражения информации.

Особая роль проблеме восприятия и отражения географической информации отводится в околонуточных и геологических течениях, литературно-художественном творчестве (в том числе научно-фантастическом), в народном эзотерическом мышлении и современном наукообразном мифотворчестве, легендах, сказаниях и сказках. Например, в так называемой эниологии, эниологической дидактике, теории всеобщей информациологии, концепции торсионных полей, в теории «неких» тонких информационно-полевых структур.

Вероятно, что список «заинтересованных лиц» мог бы быть значительно длиннее, но уже этого достаточно для того, что бы обосновать потребность в формировании нового научного направления «геосенсорика». Тем более, что в самой географии проблема получения информации и ее адекватное отражение является чуть ли не самой древней и актуальной.

Таким образом, представляется актуальным и своевременным вынести на повестку дня вопрос синтеза научных законов, теорий, подходов, принципов и технологий получения (восприятия) информации о структуре и функционировании географических систем, объектов и явлений, как первой стадии в технологической цепочке геоинформационного моделирования в рамках новой научной дисциплины «Геосенсорика».

Поскольку понимание, представление, а также исследование любой науки, в том числе и географии, опирается на фундаментальную триаду: объект, предмет и метод, то применительно к геосенсорике объектом информационно-географического анализа, определений и моделирования является окружающее пространство и географические системы его слагающие.

Предметом изучения геосенсорики служат: географическая информация и информационно-географические системы, в которых она циркулирует; формы проявления и движения информации в природе и обществе; генезис, структура, состояние и динамика информации; виды, способы и технологии ее восприятия, отражения и оценивания.

Метод геосенсорика заключается в структурно-функциональном анализе и синтезе пространственно-временных структур, полей, объектов и явлений в географической оболочке; отражении их в информационных моделях и абстрактно-

теоретических системах, законах и принципах. При этом научным базисом геосенсорики выступает теория и методология современной географии и экологии.

Главной теоретико-методологической задачей геосенсорики является объяснение механизмов формирования, пространственно-временной динамики, трансформации, восприятия и отражения информации в природе и обществе; разработка непротиворечивой концепции информационно-географических систем.

Главнейшей практической задачей геосенсорики является разработка, создание и внедрение технологий и систем получения, сбора, интерпретации, оценки и представления географической информации для различных субъектов восприятия и пользователей.

В заключение хотелось бы подчеркнуть тесную связь между решением проблемы сбора информации, ее восприятия, идентификации, и проблемой представления географической информации доступной для различных субъектов информационного восприятия. Речь идет, прежде всего, о информационно-географическом обеспечении различных органов управления, которые в свою очередь также выступают по отношению к географической информации, как своеобразные «геосенсоры». Более того, практически все процедуры геоэкологического оценивания определяются геосенсорными способностями экспертной системы.

Литература

1. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. - М.: ГИС-Ассоциация, 1999. - 204 с.
2. Берлянт А.М. Геоиконика. - М.: Фирма "Астрей", 1996. - 207 с.
3. Информатика. Русско-английский терминологический словарь. - М.: ВНИИКИ, 1992. - 94 с.
4. Кошкарев А.В. Толковый мини-словарь основных терминов по геоинформатике (с английскими эквивалентами). - ГИС обозрение, весна 1994 г., No 0. - С.56-59, ГИС-обозрение, осень 1994 г., No 1. - С.59-62. ГИС-обозрение, зима 1994 г., No 2. - С.50-51.
5. Проблемы геоинформатики. Тезисы докладов республиканской научной конференции. Тарту-Кяэрику, 22-23 сентября 1983 г. - Тарту, 1983. - 84 с.
6. Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 543 с.
7. Черванев И.Г. Геоинформатика глазами ортодоксального географа. - "ГИС-Обозрение", 2003. - <http://www-geology.univer.kharkov.ua/index.html>.
8. Швец Г.И. Прорыв в прошлое. Научно-эзотерическое миропонимание. Книга 1. - Одесса: Маяк, 1998. - 300 с.
9. Юзвизин И.И. Основы информатиологии. - М.: Высшая школа, 2001. - 600 с.
10. Bezar J. - GIM. - Vol. 10. - No 5. - 1996. - pp. 12-18.
11. Couclelis H. The truth seekers: Geographers in search of the human world.// Gollledge, R., Couclelis, H., Gould, P. A Ground for Common Search. - Santa Barbara, CA: The Santa Barbara Geographical Press, 1988. - pp. 148-155.

12. Frank, A.U., Mark, D.M.,. Language issues for GIS. // Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind D.W. Geographical Information Systems: Principles and Applications. - V.1. -London: Longmans Publishers, 1991. - pp.147-163.
13. Lakoff, George,. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. Chicago: University of Chicago Press, 1987. – pp. 49.
14. Mark, D. M., and Frank, Andrew U.,. Experiential and Formal Models of Geographic Space. - Environment and Planning. -B, v. 23. – 1996. - pp. 3-24.
15. Mark, D. M., 1999. Spatial Representation: A Cognitive View // Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind D.W. Geographical Information Systems: Principles and Applications. - V.1. - London: Longmans Publishers, 1991. - pp. 81-89.
16. Turner M.G.. Quantitative methods in landscape ecology. New York: Springer-Verlag, 1991. – pp. 23-24.
17. Winston, P. H., Artificial Intelligence. 2nd Edition. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1984. - p. 21

УДК 502,363:352/354

ИНФОРМАЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО БАНКА ДАННЫХ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ

Карпенко С.А., Болдырев В.Б., Ефимов С.А., Сенкевич А.В., Угаров С.Г.

Компанией «Геоинформационные технологии» начиная с 2001 года было выполнено более 120 проектов различного масштаба по топографо-геодезическому и геоинформационному обеспечению субъектов хозяйственной деятельности. Для эффективного использования ранее накопленной картографической информации в новых проектах, необходимо было разработать систему хранения данных, обеспечивающую выполнение ряда функций:

- быстрый поиск и просмотр отдельных тематических проектов по конкретной территории;
- оценку перечня объема и качества данных, имеющихся по отдельной территории, объекту территориального управления либо по информационному слою;
- выбор отдельных информационных слоев, объектов, атрибутов для интеграции в новые проекты;
- создание новых конфигураций информационных слоев для решения аналитических задач и сложных запросов пользователей (стоимость земель и факторы ее определяющие, обеспеченность инфраструктурой, доля распаеванных земель и т.д.);
- интеграция результатов, полученных в рамках анализа уже имевшейся в банке данных информации, для дальнейшего использования в новых пользовательских запросах.

При реализации этих функций необходимо учитывать, что накопленная информация имеет (или может иметь) высокую коммерческую ценность, конфиденциальный характер, а это требует дифференцированного режима доступа пользователей, применения процедур технической защиты данных.

Не вызывает сомнения, что потребность в создании реально функционирующих хранилищ данных (в том числе, геоданных) имеется не только на корпоративном, но и на региональном уровне. Практически, во всех программах регионального развития, связанных с использованием природных ресурсов, экологической политикой, энергосбережением и т.п., декларируется создание банков данных экологического мониторинга, по отдельным видам природных ресурсов, а также их объединение в региональный кадастр природных ресурсов.

Теоретические основы создания межведомственного, пространственно-распределенного регионального банка данных рассматривались нами ранее [1, 2]. В плане практического осуществления сформулированных теоретических подходов, в настоящей работе предлагается структурно-функциональная модель Единого

регионального банка данных (рисунок 1), основными элементами которого являются собственно хранилище данных, блоки ввода, преобразования и извлечения (представления результатов) данных.

Рассмотрим основные функциональные параметры блоков ЕРБД.



Рис.1. Структурно-функциональная модель единого регионального банка данных

Блок «Хранилище данных»

База метаданных в соединении с тематическими классификаторами является информационным ядром ЕРБД. Методические аспекты структурирования информации реализуются через систему классификаторов, отражаемых в пространстве пользовательского интерфейса в виде базы метаданных.

При выборе структуры базы метаданных для пространственно-распределенной информации ЕРБД были изучены системы метаданных, используемые в программном комплексе ArcCatalog и представленные шаблонами стилевых решений ESRI, FGDC, FGDC FAQ и Geography Network.

Также были детально изучены стандарты:

- Content Standard for Digital Geospatial Metadata: Extensions for Remote Sensing Metadata», измененный и опубликованный за №FGDC-STD-012-2002 Федеральным Географическим Комитетом Данных (Federal Geographic Data Committee, FGDC), объединяющим представителей различных министерств, ведомств, а также негосударственных учреждений США;

- «ESRI Profile of the Content Standard for Digital Geospatial Metadata», доработанный и опубликованный в марте 2003 года Институтом Систем Изучения Окружающей Среды, (Environmental Systems Research Institute, ESRI).

Сравнительный анализ вышеназванных стандартов подтвердил их полное соответствие решаемым задачам при создании и функционировании ЕРБД, а также возможность модификации средствами программного комплекса ArcCatalog базы метаданных под конкретные задачи, решаемые ЕРБД.

Целесообразность рассмотрения ArcCatalog как основного элемента интерфейса ЕРБД основывается на изначально присущей данной программной среде работе с метаданными: стандартная процедура их создания. В то же время, с использованием ArcObjects существует возможность расширения функциональности ArcCatalog посредством открытой архитектуры системы, что в свою очередь позволяет создать необходимый специализированный пользовательский интерфейс, а также разработать решения функциональных задач ЕРБД в виде тематических приложений и расширений среды ArcCatalog.

Для непространственных данных (текстовые файлы, таблицы, графические не координированные образы и др.) предполагается организовать метаданные в общепринятых стандартах электронных библиотек.

Содержательный аспект классификации данных в ЕБД реализован на основе иерархического классификатора типов данных – информационных макрослоев, слоев, тем и объектов, отражающих природно-ресурсные, социально-экономические (виды деятельности) и социо-культурные показатели, комплексно описывающие территориальную систему на уровне административной области.

При разработке классификатора максимально учитывались подходы к организации и структурированию данных, принятые в системе Госкомстата Украины и Крыма.

Разработка интегрального классификатора, максимально ориентированного на структуры данных системы социально-экономической статистики. В соответствии

с этим, пространственные данные были организованы на четырех иерархических уровнях: локальном, микрорегиональном, мезорегиональном и региональном.

Блок «Ввод данных»

К основным функциям этого блока относятся:

Входной контроль

Проверка оснований для внесения в ЕБД, наличия электронной подписи ОТК или уполномоченного лица о приемке данных

Классификация данных

Определение типа данных, макрослоя, слоя, темы согласно принятым классификаторам метаданных

Преобразование данных

Приведение данных к стандартам хранения в хранилище данных (ХД) посредством переформатирования, переклассификации и перепроецирования.

Регистрация в Базе Метаданных (БМД)

Создание новой записи в БМД и заполнение следующих полей:

- название проекта;
- дата создания проекта;
- основание для внесения в ХД;
- сведения о лице, санкционировавшем внесение данных в ХД;
- данные об исполнителе;
- уровень конфиденциальности данных (возможности доступа);
- сведения об использовании ранее занесенных в ЕБД данных;
- информация о местоположении файлов данных (регистрационная процедура);
- отметка о приемке информации и контроле качества данных;
- территориальная принадлежность согласно КОАТУУ;
- координаты в СКБЗ экстенда данных;
- точность данных;
- детальность (степень соответствия реальному объекту);
- полнота данных;
- актуальность данных;
- соответствие стандарту;
- вид и название тематического классификатора;
- специфические характеристики;
- электронная подпись оператора БМД, заполнившего данную запись.

Блок «Хранение данных»

К основным функциям этого блока относятся:

Администрирование учетных записей;

Процесс добавления и удаления пользователей и групп по соответствующему указанию и назначение им определенных прав;

Резервное копирование и восстановление данных ХД и БМД;

Процедура создания еженедельной полной копии всей информации с последующим добавочным копированием в рабочие дни для выполнения полного восстановления информации по мере необходимости и при потере данных;

Криптозащита данных;

Преобразование данных к неинформативному виду и использованием криптографических протоколов и с последующим обратным преобразованием для авторизированных пользователей;

Контроль сохранности данных;

Еженедельная проверка целостности данных всех структур ЕБД;

Авторизация доступа в ЕБД;

Проверка идентичности пользователя ЕБД путем ввода login-имени и пароля;

Ведение протоколов доступа и обмена;

Запись в специальные log-файлы всех операций, производимых в ЕБД с указанием даты и времени обращения, вида операции и пользователя производящего операцию.

Блок «Извлечение данных»

К основным функциям этого блока относятся:

- Авторизация пользователя ЕБД;
- Проверка наличия у клиента права доступа к ЕБД;
- Формулирование запроса;
- Оптимизация запроса (уточнение формулировки запроса в соответствии с требованиями ЕБД);
- Проверка соответствия запроса уровню доступа клиента;
- Выполнение процедуры поиска информации в соответствии с запросом;
- Инициализация, идентификация, выборка;
- Выдача сообщения о наличии информации в хранилище данных;
- Формирование отчета по результатам поиска;
- Определение вида и способа представления информации;
- Возможные виды запросов:
- Пространственный запрос (по координатам, по элементам административно-территориального деления, по объектам);
- Тематический запрос (по типам данных, по макрослоям, слоям, свойствам объектов);
- Комбинированный запрос, включающий в себя условия запросов первого и второго видов запросов.

В настоящее время, Компания «Геоинформационные технологии» проводит работы по созданию программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего функционирование ЕБРД; тестирование программного продукта ArcSDE на платформах ASP Linux 9.0 Slackware Linux, Microsoft Windows Server 2003, Microsoft Windows Server 2003 на базе Oracle 9.2. и MS SQL Server 2000; разработку пользовательского интерфейса.

На локальном уровне организации ЕБРД основной структурной единицей интеграции данных является элементарный субъект (объект) территориального управления. Учет современного состояния подведомственных объектов является одной из базовых функций ЕБРД для всей иерархии субъектов территориального управления – от предприятия и отраслевого министерства до единиц административно-территориального управления различного ранга.

Формой интеграции данных об объекте территориального управления является паспорт его современного состояния, представленный в электронном виде, по сути своей, вполне может рассматриваться как локальная информационная система и элементарный интегральный элемент ЕРБД.

Обзор материалов Интернет показал, что основными составляющими учетных документов являются, прежде всего, данные о месторасположении объекта среди окружающих территорий, границах, структуре территории объекта, а также о правоустанавливающих документах, регламентирующих его деятельность. Далее, в зависимости от типа паспортизируемого объекта, характеризуются технологические, производственно-экономические показатели, вопросы использования различных видов ресурсов и воздействия на окружающую среду.

Основные типы паспортов современного состояния объектов управления, исторически сложившиеся на территории бывшего СССР, можно разделить на две большие группы.

Паспорта элементарных объектов управления, среди которых выделяются:

- инженерно-технологические, включающие графические материалы проектной технической документации (паспорт здания, участка инженерной коммуникации – водопровода, линий электропередач, участка дороги и т.д.);
- санитарно-гигиенические, включающие данные о характере функционирования и о потенциальном воздействии на состояние здоровья человека (паспорта источников ионизирующего излучения, мест хранения пестицидов, ядохимикатов, взрывоопасных объектов, паспорта рабочих мест и т.д.);
- экологические (промышленного - ГОСТ 17.0.0.04-90 «Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия», рекреационного, сельскохозяйственного, горно-добывающего предприятия, тома предельно-допустимых выбросов и сбросов).

Социально-экономические паспорта субъектов административно-территориального управления – административных районов, областей, населенных пунктов и т.д., характеризующие различные аспекты их деятельности (как правило, основанные на данных системы социально-экономической статистики территории). Так, Постановлением Госкомстата РФ от 13.09.96 № 116 была утверждена обязательная схема отчетности 1-ПГ «Паспорт социально-экономического положения городов Российской Федерации».

Широкое развитие информационных технологий привело к активному использованию баз данных, программно-вычислительных комплексов в деятельности субъектов территориального управления. Практически все типы паспортов современного состояния, включающие атрибутивную информацию стали представляться в форме баз данных.

Внедрение ГИС в системы территориального управления способствовало автоматизации ряда учетных функций в деятельности органов управления и субъектов хозяйственной деятельности. В последние годы активно развиваются муниципальные ГИС и информационные системы кадастров – различных видов природных ресурсов, объектов инженерной инфраструктуры. Закономерным

результатом развития этих тенденций явились попытки объединения возможностей ГИС-технологий и существующих баз и банков данных социально-экономической статистики.

Наиболее системно данный подход был реализован ЗАО «Киберсо» в рамках созданной по заказу Департамента экономической политики и развития г. Москва типовой «Информационной Системы Территориального Округа» (ИСТОК), состоящую из двух взаимосвязанных функциональных частей:

- муниципальная ГИС (цифровые карты М 1:500, 1:2000, 1:10000 и др., а также геоинформационные базы данных «Землепользование», «Благоустройство», «Транспортная инфраструктура», «Экологическое состояние территории»)

- программно-функциональные комплексы атрибутивной информации («Социально-экономический паспорт территории», «Учет населения», «Субъекты деловой активности», «Мониторинг строительства», «Аренда нежилых помещений», «Коммунальные платежи», «Несовершеннолетние и опека» и др.).

Из этих модулей формируются автоматизированные рабочие места (АРМы) для обеспечения необходимыми программно-технологическими средствами отдельного муниципального служащего или группу служащих, решающих определенные задачи управления. Такой подход является весьма эффективным для реализации функции комплексного учета объектов территориального управления, отражая роль и место ГИС-технологий в этом процессе.

Компания «Геоинформационные технологии» на базе программных комплексов фирмы «ESRI» разработала типовые паспорта современного состояния объектов территориального управления – сельскохозяйственного, промышленного, рекреационного предприятия, полигона для хранения ТБО, районной электросети и участка магистрального газопровода. Результаты картографической и атрибутивной инвентаризации перечисленных выше объектов представляются заказчику в форме геоинформационной базы данных и бумажного альбома формата А3, а также (при желании) – в форме программно-технического комплекса, реализованного на базе ARC VIEW и MAP OBJECT LIGHT.

Типовая структура «Паспорта современного состояния объекта территориального управления»:

- Краткая характеристика объекта (полное название, ведомственная соподчиненность, площадь по имеющимся правоустанавливающим документам, наличие структурных подразделений, Ф.И.О. руководителей, характеристика месторасположения – административно-территориальная единица, почтовый адрес, историческая справка);
- Краткая физико-географическая характеристика и потенциал территории (медико-климатическая характеристика, оценка комфортность погодных условий по Чубукову - для рекреационного предприятия, агроклиматическая – для сельскохозяйственного, параметры расчета и условия рассеивания загрязнителей в атмосфере – для промышленного и т.д., включая характеристику типов использования примыкающих территорий)

- Функциональная характеристика объекта (технологическая база, вид и объем продукции, копии лицензий на основные виды деятельности, Устав, решение о создании и т.д.);
- Топографический план территории объекта в М 1:500 – 1: 5000 в форматах ARC VIEW 3.2. или 8.1. (включая растры исходных картматериалов, имеющихся у Заказчика, наложенные на векторный топографический план объекта, с указанием несовпадающих площадей имеющихся бумажных картматериалов и результатов топосъемки в графическом виде и в обобщенной таблице, что позволяет наглядно сравнить степень их старения и соответствия реальной ситуации);
- *Современное использование территории* (Экспликация типов земель в стандартах Формы 6-ЗЕМ, картографические материалы проекта отвода земель, выполняемого Компанией, границы, вынесенные на местность, смежные землепользователи, месторасположение объекта в системе земельно-оценочных районов территории, топограмма стоимости земель);
- *Здания и сооружения* (характеристика для БТИ, системы регистрации недвижимости, а также в стандартах описания объектов градостроительного кадастра, поэтажные планы основных корпусов, зданий и сооружений с учетом специфики производственной деятельности);
- *Инженерные коммуникации* (с отражением в графической форме результатов инвентаризации колодцев и прочих элементов инженерных коммуникаций);
- *Зеленые насаждения* (результаты полевой съемки, с таблицей основных характеристик растительных объектов, видовая принадлежность, возраст, высота, для деревьев – толщина ствола, состояние, балансовая стоимость);
- *Источники экологической опасности* (в табличной форме – параметры воздействия – высота трубы, основные загрязняющие вещества, интенсивность воздействия, расположение источников воздействия на состояние окружающей среды – котельная, гараж, автомастерские и т.д., в случае наличия – санитарно - защитные зоны, а для котельной изолинии концентраций основных загрязняющих веществ);
- *Памятники истории, культуры и архитектуры* в случае наличия на территории - учет памятников в стандартах регионального реестра, паспорт учета памятника, топографический план, граница охранной зоны и т.д.);
- *Объекты природно-заповедного фонда* (в случае наличия на территории объекта – описание и картографические материалы в формате требований регионального кадастра объектов ПЗФ, для парков-памятников садово-паркового искусства – геоинформационная база данных проекта содержания и реконструкции территории);

Основные типы прикладных задач по обеспечению управленческих решений (транспортная доступность и оптимизация вывоза отходов, расчет потенциальных объемов хранения отходов для полигона ТБО, выборки по сложным запросам из геоинформационных и атрибутивных баз данных и др.).

Анализ особенностей внедрения «Паспортов современного состояния объектов (субъектов) территориального управления» на примере небольшого населенного пункта показал, что их интеграция на основе использования единой системы классификации объектов топографических планов, унификации информационных макрослоев атрибутивных параметров объектов может привести к поэтапному созданию муниципальной ГИС (ГИС населенного пункта).

Учитывая отсутствие средств на централизованное создание и обновление цифровой топографической основы в небольших населенных пунктах, наличие нескольких объектов, имеющих паспорта современного состояния можно решать прикладные задачи на основе их интеграции в единой геоинформационной базе данных. К основным типам прикладных муниципальных задач относятся – создание кадастра зеленых насаждений, памятников истории и культуры, объектов инженерной инфраструктуры, источников экологической опасности, градостроительного кадастра.

Интеграции паспортов объектов территориального управления в муниципальной ГИС позволяет переходить к ведению социально-экономического паспорта субъекта территориального управления – сельского совета, административного района крупного населенного пункта и т.д. Для этого необходимо разработать типовую структуру паспорта субъекта территориального управления, утвердить регламент его создания и ведения, а также определить систему прав доступа к информации.

К перспективе, возможна разработка «Паспорта современного состояния» для таких объектов территориального управления», как избирательный округ, горнодобывающее предприятие, жилой квартал, портового комплекса и др.

Таким образом, в статье рассмотрены методические подходы к созданию единого регионального банка данных, предложена его структурно-функциональная модель, разработан интегральный классификатор данных. Показано, что базовым элементом ЕРБД является информация об элементарном объекте территориального управления (предприятия различного типа, объекты инженерной инфраструктуры, полигоны твердых бытовых отходов и др.), представленная в форме паспорта его современного состояния.

Литература

- 1 Карпенко С.А., Ефимов С.А., Лагодина С.Е., Подвигин Ю.Н. Информационно-методическое обеспечение управления территориальным развитием. – Симферополь: Таврия Плюс, 2002. – с.185.
- 2 Карпенко С.А. Географическое обеспечение региональных природно-хозяйственных баз данных // Ученые записки Таврического национального университета. серия «География». Том 16. – 2002, №2. – с. 64-69.

Статья поступила в редакцию 6 мая 2004 г.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРАХОВОГО БИЗНЕСА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ УКРАИНЫ

Кобец Н.И.

Зачем страховому бизнесу ГИС?

Страхование сельскохозяйственных рисков в Украине на сегодняшний день еще не получило широкого развития. Несмотря на то, что страховые события часто имеют катастрофический характер и затрагивают целые регионы, аграрии не желают страховаться как из-за высоких страховых взносов, так и в силу опасений (зачастую вполне обоснованных) неполучения от страховых компаний возмещения за понесенные убытки. Не секрет, что большинство украинских страховых компаний не имеет достаточных финансовых возможностей для покрытия всех рисков, особенно в случае их системности, как это случилось в 2003 году.

Гарантией надежности и способности любой страховой системы выполнять свои обязательства перед страхователями является ее **актуарная сбалансированность**. Этот термин означает следующее: средства, накопленные в страховой системе за счет страховых взносов, должны покрывать страховые выплаты в случае наступления страхового случая. Такая сбалансированность базируется, прежде всего, на расчетах вероятности наступления того или иного страхового случая. При этом, чем дольше период наблюдения за объектом страхования и фиксации фактов наступления страхового случая, тем больше точность актуарных расчетов. К сожалению, нынешняя система страхования пока не в состоянии обеспечить своей актуарной сбалансированности, поскольку большинство страховых компаний в Украине приступили к страхованию рисков в сельском хозяйстве сравнительно недавно и потому еще не успели накопить исторические данные о вероятности и частоте наступления страховых случаев.

Кроме того, при страховании погодных рисков, надежность страховой системы повышается путем страхования рисков на большой территории с разнообразными погодно-климатическими условиями, когда выплаты возмещения в потерпевших районах в значительной мере компенсируются накоплениями страховых взносов в других (не пострадавших) районах. Однако, коэффициент риска не является постоянным для всей территории. Исходя из определенных географических и климатических условий, как урожайность, так и возможные потери в результате зимних морозов или града могут быть различными в разных районах. Отсюда следует, что стоимость страхования для покрытия этих рисков в разных районах будет также различной. Таким образом, стабильность страховой системы при страховании сельскохозяйственных рисков требует также **географического распределения рисков**.

В 2003 году в Украине были созданы два перестраховочных пула страховых компаний с единым общим зарубежным партнером – немецкой компанией GE Frankona Re. В результате на страховом рынке Украины был предложен новый страховой продукт - **индексное страхование*** посевов озимой пшеницы на основе регионального индекса урожайности, который покрывает все категории зимних рисков. В целях информационной поддержки нового страхового продукта на базе ArcView 3.1 была создана достаточно простая, но эффективная информационно-справочная система для определения региональных индексов урожайности и оценки вероятности потерь озимой пшеницы.

Основные характеристики системы

Информационно-справочная система реализована на базе ГИС ArcView 3.1 и позволяет оперировать данными районного и областного уровня генерализации. База данных системы состоит из следующих основных блоков:

- структура земельного фонда;
- агрогидрометеорологическая информация;
- данные об урожайности 5 основных сельскохозяйственных культур (озимая пшеница, яровой ячмень, кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник);
- данные о потерях озимой пшеницы.

Каждый из этих блоков в свою очередь структурирован и состоит из ряда информационных слоев. Так, например, блок агрометеорологической информации содержит данные о количестве осадков, минимальной и максимальной температуре воздуха, сумме отрицательных и сумме эффективных (больше 5, 10 и 15°C) температур воздуха, глубине промерзания почвы, длительности безморозного периода, толщине снежного покрова, датах его устойчивого образования и схода, температуре почвы на глубине залегания узла кущения, вероятности выпадения крупного (больше 20 мм) града и сильных (больше 30 мм/час) дождей.

Справочная система позволяет визуализировать информацию об урожайности 5 основных с/х культур по годам (за период с 1980 по 2002 годы), а также показывать отклонение урожайности от среднесуточных значений (Рис. 1 и 2).

Особый интерес представляют данные о потерях озимой пшеницы в зимний и летний периоды вегетации, для расчета которых были использованы данные оперативной статистической отчетности Госкомстата по формам 4/сх и 29/сх. Система использует данные о посевных площадях, уточненных площадях после перезимовки, а также об убранных площадях этой культуры. При расчете потерь производится логическая фильтрация исходной информации. Например, сохранившиеся после перезимовки площади не могут иметь значение больше

* Индексное страхование - это такая форма страхования, при которой страховые выплаты, в отличие от традиционных форм страхования, производятся не на основе оценки индивидуального ущерба, нанесенного объекту страхования, а на основе значений специальным образом рассчитанного индекса. Как правило, используются два типа индексов: 1) региональный индекс урожайности и 2) погодный индекс

исходных посевных площадей, а убранные площади не могут быть больше уточненных площадей после перезимовки и подсева.

С помощью заранее созданных шаблонов графического отображения информации система позволяет оперативно проводить сравнительный анализ величины потерь озимой пшеницы, как в зимний, так и в летний период для отдельных районов, областей и агроклиматических регионов Украины. Пример такого анализа приводится на Рис. 3, где показана структура потерь озимой пшеницы в районах Волынской области в 94/95 маркетинговом году, который был очень неблагоприятным с точки зрения агрометеорологических условий, а также на Рис. 4, на котором приводится временная динамика потерь озимой пшеницы в зимний период для трех районов Житомирской области.

Для страховых компаний актуален вопрос определения размеров так называемой франшизы, т.е. невозвращаемой части убытка, которую страховая компания оставляет себе и не оплачивает при наступлении страхового случая. Для принятия решения о величине франшизы необходимо иметь информацию об убытках (потерях), которые имел производитель с/х продукции. В данном случае весьма полезна информация о среднесезонных потерях урожая в данном регионе. Так районы с высокими потерями являются наиболее рискованными для осуществления страхования посевов и поэтому в договор страхования закладывается более высокая франшиза (иногда до 50%). Пример такого анализа приведен на Рис. 5.



Рис. 1. Пример отображения информации о среднесезонной (1980-2002) урожайности озимой пшеницы по районам



Рис. 2. Предоставление информации о зимних потерях озимой пшеницы в 94/95 маркетинговом году по районам

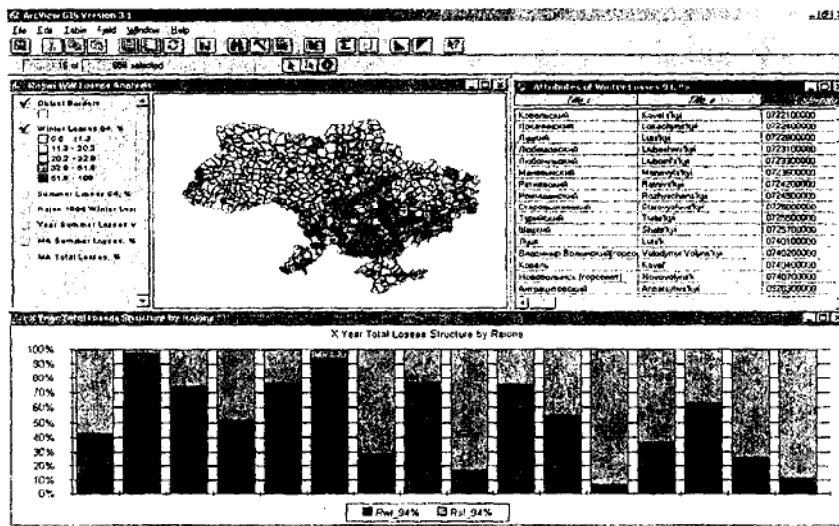


Рис. 3. Исследование структуры общих потерь (зима-лето) озимой пшеницы в 94/95 маркетинговом году (Волинская область)

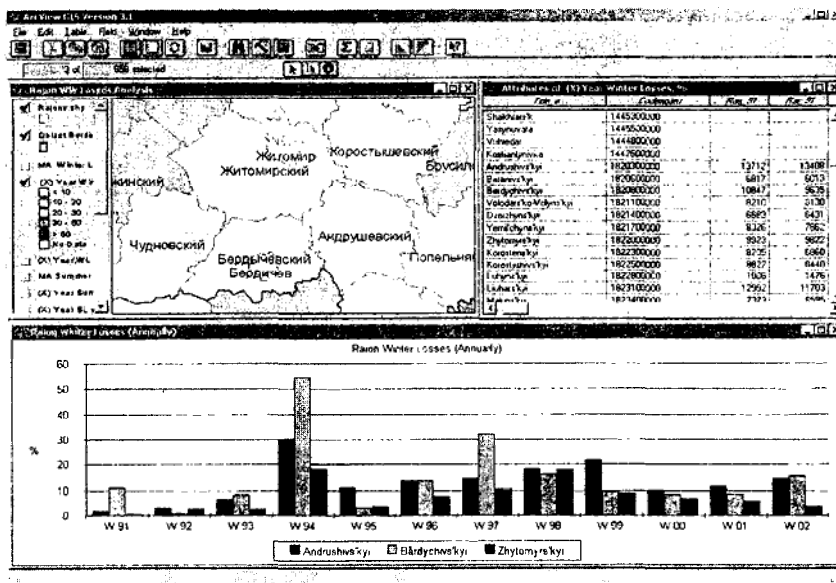


Рис. 4. Динамика зимних потерь озимой пшеницы за 12-летний период для трех районов Житомирской области



5. Организация запроса для определения районов, наиболее рискованных с точки зрения страхования посевов озимой пшеницы

Несмотря на то, что созданная информационно-справочная система является достаточно простой в пользовании, однако она все же требует определенных навыков работы в среде ГИС ArcView. Наибольшими проблемами при ее создании были информационное наполнение и необходимость постоянной актуализации заложенных в систему данных.

Перспективы дальнейшего развития системы

В условиях развивающихся рыночных отношений в агропромышленном комплексе Украины становится все более очевидным, что для дальнейшего развития страхового бизнеса необходимо расширять и совершенствовать его информационное обеспечение. Весьма перспективными с этой точки зрения представляются методы дистанционного зондирования (ДЗЗ), которые могут быть использованы для:

- определения точного местонахождения застрахованных полей и оперативного мониторинга их текущего состояния;
- объективного контроля метеорологических условий в районах, где находятся застрахованные посевы;
- оценки пространственного распределения, характера и степени повреждения (гибели) посевов при наступлении страхового случая.

Перспективным направлением совершенствования информационной поддержки страхового бизнеса в Украине является также переход от информационно-справочных систем к информационно-аналитическим системам с максимальным использованием мощных аналитических возможностей, которые являются неотъемлемой составляющей современных программных разработок в области ГИС.

Таким образом, описанная в работе информационно-справочная система требует дальнейшего совершенствования, а именно:

- перевода на платформу ГИС ArcView 8.x с использованием имеющихся аналитических возможностей Geostatistical Analyst и Spatial Analyst;
- использования возможности работы с удаленными базами данных через SQL сервер;
- введения в геобазу данных материалов космических и авиационных съемок сельскохозяйственных территорий;
- возможности использования специализированных программных продуктов для работы с данными ДЗЗ.

Представленные материалы показывают, что дальнейшее развитие страхового бизнеса настоятельно нуждается во все более широком применении современных информационных технологий, таких как ГИС и ДЗЗ.

Статья поступила в редакцию 6 мая 2004 г.

АННОТАЦИИ

Палеха Ю.Н. Применение ГИС-технологий в денежной оценке и территориальном планировании городов Украины //Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.3-10.

В статье описаны общие закономерности влияния денежной оценки на территориальное развитие городов Украины и предложены принципиальные подходы к совершенствованию методологии денежной оценки. Изучены экономико-географические факторы, влияющие на формирование стоимости городских земель и их денежную оценку. Освещены наиболее современные технологии, применяемые в градостроительных проектах при создании и актуализации тематических градостроительных карт.

Ключевые слова: ГИС-технологии, стоимость земель, денежная оценка, территориальное планирование.

Зорин С.В., Картавец О.М., Ковнацкий П.С., Михайловская М.В. Создание интерактивного экологического атласа города Киева с применением ГИС технологий ESRI // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 11-17.

В статье описаны подходы к созданию экологического атласа г. Киева с использованием ГИС технологий компании ESRI. В качестве примеров приведены некоторые карты экологического состояния города.

Ключевые слова: ГИС технологии, экологическое управление, город, ArcGIS.

Богун С.В., Зорин С.В., Картавец О.Н., Турос Е.И. Использование пространственного анализа загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха отдельными предприятиями города Запорожья при оценке риска их воздействия на здоровье населения //Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.18-26.

В статье описано использование ГИС для оценки риска для здоровья населения на примере ингаляционного пути поступления вредных веществ. Также представлены карты и таблицы для города Запорожья, которые иллюстрируют определение концентрации вредного вещества в заданных точках воздействия. Это позволяет решить задачу количественной характеристики экспозиции и воздействующей дозы.

Ключевые слова: ГИС технологии, загрязнения атмосферного воздуха, оценка риска для здоровья населения.

Зорин С.В., Картавец О.Н., Ковнацкий П.С. Опыт разработки эколого-географической базы данных объектов природно-заповедного фонда города

Киева // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 27-33.

В статье описано создание географической базы данных для отображения исследований Института ботаники НАН Украины и создания автоматизированной системы ведения государственного кадастра природно-заповедного фонда г. Киева

Ключевые слова: базы данных, природно-заповедный фонд.

Епихин Д.В. Геоинформационное обеспечение системы управления растительным покровом города Симферополя // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 34-40.

В статье показаны возможности ГИС обеспечения системы территориального управления в отношении растительного компонента. Приведены карты растительности по степени антропогенной трансформации и типам хозяйственного использования зелёных насаждений. Охарактеризовано состояние растительности и предложены методы эффективного управления растительным покровом.

Ключевые слова: геоинформационные системы, система управления, растительность.

Непошивайленко Н. А., Карпенко О. А. Составление карты подтопления и управление им в городе Днепродзержинске // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 41-45.

В статье приведена методика составления карты подтопления промышленного города с использованием цифровой карты масштабом 1:10000 и компьютерной программы ArcView, а также предложено территориальная система управления некоторыми опасными экологическими явлениями с помощью ГИС.

Ключевые слова: уровни подземных вод, карта подтопления, ArcView, система управления, электронный документооборот, инвестиции.

Палеха Ю.Н., Шипулин В.Д. Анализ распределения плотности населения крупнейшего города средствами ГИС // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 46-48

В статье описаны новые подходы к определению плотности населения крупного города с помощью ГИС-технологий.

Ключевые слова: ГИС-технологии, плотность населения

Стадников В.В., Шпилевой А.А. Применение геоинформационных технологий в городском электроосветительном хозяйстве // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 49-52.

В статье описаны возможности ГИС СНО (геоинформационной системы городских сетей наружного освещения)

Ключевые слова: ГИС, системы наружного освещения.

Стадников В.В., Шпилевой А.А., Лозинский А.Е. Опыт внедрения геоинформационных технологий в водопроводно - канализационном хозяйстве // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 53-57.

В статье описан опыт внедрения информационно-справочных систем на базе геоинформационных технологий для инженерных и технических служб предприятий водопроводно-канализационного хозяйства

Ключевые слова: ГИС, водоснабжение, канализация.

Барладин А.В. Геоинформационные системы для главных управлений чрезвычайных ситуаций и внутренних дел городов // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 58-63.

Рассмотрены особенности многоуровневых ГИС, разработанных Институтом передовых технологий и внедренных в работу городских главных управлений МЧС и МВД Украины в г.Киеве. Отмечено, что данные системы предназначены для решения прикладных специализированных задач моделирования, накопления и анализа данных, планирования организации взаимодействия силовых и гражданских подразделений, представления результатов. Изложены методики реализации основных алгоритмов работы.

Ключевые слова: ГИС, чрезвычайные ситуации.

Лялько В.И., Попов М.А., Зубко В.П., Рябоконеко А.Д. Состояние и перспективы развития дистанционных методов исследования Земли в Украине // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.64-71.

В статье рассмотрены базовые принципы ДЗЗ и его место в науках о Земле. Проанализированы особенности становления ДЗЗ и перспективы его дальнейшего развития в Украине.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, космический снимок, космический аппарат, обработка изображений.

Созинов А.А., Штена Ю.Н., Придатко В.И. Агросфера, как объект целевого исследования с помощью ДЗЗ и ГИС для улучшения управления территориальным развитием и сохранения природного биоразнообразия // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.72-87.

На основе новых данных дистанционного зондирования 2002 года - MODIS - в УЦМЗР (Киев) разработан подход к изучению размерности, мозаичности и изменчивости поверхности агросферы Украины, составлена первая тематическая карта поверхности агросферы и карта разнообразия форм поверхности Украины масштаба 1:2000000. Расчетная поверхность агросферы составила 64% и неагросферы 36%. Поскольку поверхность агросферы заметно преобладает, ее вычленение из электронной карты является ключевым моментом при составлении карты плотности разнообразия поверхностей, необходимой для поиска закономерностей, связанных с изучением биологического разнообразия агросферы. Обсуждаются вопросы, связанные с кризисными явлениями в агросфере, факторами

влияния, вопросы индикации и текущие результаты подбора групп видов-индикаторов.

Ключевые слова: агросфера, дистанционное зондирование, MODIS, биоразнообразие.

Кононов В.И., Станкевич С.А. Сравнительная оценка информативности цифровых аэрокосмических изображений высокого и низкого разрешения. // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 88-95.

Получены соотношения для оценки информативности цифровых аэрокосмических снимков различного пространственного разрешения. Обоснована возможность повышения информативности при переходе к снимкам более низкого разрешения для определенных задач дистанционного наблюдения.

Стадников В.В., Шилевой А.А., Степовая О.Ю., Пискарева И.А. Применение материалов космической съемки для актуализации муниципальной геоинформационной справочной системы города Одессы // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 96-98.

В статье обобщен практический опыт внедрения технологии актуализации картографической информации на примере создания муниципальной геоинформационной справочной системы города Одесса по материалам космической съемки.

Ключевые слова: ГИС, картографическая информация, космические снимки.

Нестеренко А.В. Использование геоинформационных технологий для обеспечения системы электронного правительства // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.99-104

В статье предложены пути обеспечения интеграции информационных ресурсов для поддержки информационно-аналитической деятельности в органах власти в условиях функционирования системы электронного правительства. Также определено создание соответствующей подсистемы электронного правительства на основе использования ГИС-технологий.

Ключевые слова: электронное правительство, информационные ресурсы, ГИС-технологии.

Карпинский Ю.А., Лященко А.А. Пути развития стандартизации и сертификации географической информации / геоматики в Украине. // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.105-110

Приводятся основные положения научно-технической программы стандартизации и оценки соответствия географической информации / геоматики в Украине. Описываются два первоочередных гармонизированных стандарта: терминология и эталонная модель, которые определяют структуру и правила построения стандартов в геоматике.

Ключевые слова: стандартизация, геоматика, гармонизация, эталонная модель.

Карпинский Ю.А., Лященко А.А., Кибец А.Г., Иванченко С.А. *Украинская картографическая сеть в Internet* // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.111-118

Описаны структура, технологические решения и информационные ресурсы экспериментальной Украинской картографической сети в Интернет. Рассмотрены проблемы маркетинга геоинформационных услуг в Интернет.

Ключевые слова: Web-картографирование, геоинформационные системы, Интернет.

Ищук А.А., Швайко В.Г., Курбацкий А.С. *Возможности пространственного моделирования в ГИС интегрированной стоимости трасс проектируемых коммуникаций* // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 119-125.

В статье рассмотрены методические особенности пространственного моделирования интегрированной стоимости объектов территории средствами растрового анализа ГИС на примере проекта центра ГИС Аналитик по выбору трассы проектируемого газопровода Туркменистан-Украина.

Ключевые слова: геоинформационные системы, пространственное моделирование, инженерные коммуникации.

Максимчук М.М. *Поражение ботулизмом населения Украины за период 1991-2002 года в рамках ландшафтных зон* // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.126-133.

В статье описано и проанализировано зависимость между природными факторами и распространением ботулизма в Украине; рассмотрено роль температурных условий, структуры грунтов, которые в свою очередь являются составляющими ландшафтных зон, в которых регистрируется заболеваемость.

Ключевые слова: ботулизм, ландшафтные зоны, грунты, температурный условия.

Вацет Е.Е. *Подходы к созданию геоинформационной базы данных для проектирования региональной экологической сети* // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.134-140.

В статье проанализированы подходы к проектированию региональной экологической сети, предложен алгоритм проектирования на основе геоинформационных систем, а также предложен вариант геоинформационной базы данных.

Ключевые слова: ГИС-технологии, региональная экологическая сеть, база данных.

Цуркан О. И., Позаченюк Е.А. *Полуавтоматизированная система оценки коадаптивности хозяйственной и природной подсистем (на примере Григорьевского лимана)* // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.141-148.

Рассматриваются компьютерные варианты составления серии карт направленных на оценку совместимости хозяйственной и природной подсистем.

Ключевые слова: экология, оценка, коадаптивность, природная подсистема, хозяйственная подсистема

Кохан С.С., Полищук И.П. Создание непрерывных поверхностей из точечных данных. // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.149-155.

В статье рассматриваются методы интерполяции и возможность их использования для создания непрерывных поверхностей.

Ключевые слова: методы интерполяции, кригинг, метод взвешенных расстояний.

Пышкин В.Б., Тарасов Ю.Э., Громенко В.М., Евстафьев А.И., Рыбка Т.С. Гис-технологии в построении экологической модели Крыма: Проект Biscrium // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.156-164.

В статье рассматривается пример построения иерархической модели экосистем Крыма с применением ГИС-технологий.

Ключевые слова: экосистема, экоморфа, ГИС-технологии, база данных.

Лычак А.И. Геосенсорика – новое научное направление в географии // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 165-173.

Статья посвящена дискуссионным вопросам развития информационной географии. В ней проанализированы современные подходы к определению понятия «информация», основные тенденции развития ГИС-моделирования. Обосновывается необходимость введения новой научной дисциплины «геосенсорика».

Карпенко С.А., Болдырев В.Б., Ефимов С.А., Сенкевич А.В., Угаров С.Г. Информационно-географическое обеспечение создания единого регионального банка данных: основные подходы// Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С. 174-182.

В статье рассмотрены методические подходы к созданию единого регионального банка данных, предложена его структурно-функциональная модель, разработан интегральный классификатор данных.

Показано, что базовым элементом ЕРБД является информация об элементарном объекте территориального управления, представленная в форме паспорта его современного состояния.

Ключевые слова: ЕРБД, структурно-функциональная модель, территориальное управление.

Кобец Н.И. Информационное обеспечение страхового бизнеса в агропромышленном комплексе Украины // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). - № 2. – С.183-188

В статье описана информационно-справочная система на базе ГИС ArcView 3.1, предназначенная для поддержки страхового бизнеса в агропромышленном комплексе Украины. Приведены примеры различных форм представления справочной информации в зависимости от типа исходных данных и организации запроса пользователем.

Ключевые слова: индексное страхование, ГИС, база данных, сельскохозяйственная статистика, урожайность, потери озимой пшеницы

АНОТАЦІЇ

Палеха Ю.М. Застосування ГІС-технологій в грошовій оцінці і територіальному плануванні міст України. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С3-10.

Анотація: у статті описані загальні закономірності впливу грошової оцінки на територіальний розвиток міст України та запропоновані принципи підходи до удосконалення методології грошової оцінки. Вивчені економіко-географічні фактори, які впливають на формування вартості міських земель і їх грошову оцінку. Висвітлені найбільш сучасні технології, які застосовуються у містобудівних проєктах при створенні і актуалізації тематичних містобудівних карт.

Ключові слова: ГІС-технології, вартість земель, грошова оцінка, територіальне планування

Зорін С.В., Картавцев О.М., Ковнацький П.С., Михайловська М.В. Створення інтерактивного екологічного атласу міста Києва з використанням ГІС технологій ESRI. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 11-17.

В статті описано підходи до створення екологічного атласу м. Києва з використанням ГІС технологій компанії ESRI. В якості прикладів наведено деякі карти екологічного стану міста .

Ключові слова: ГІС технології, екологічне управління, місто, ArcGIS.

Богун С.В., Зорін С.В., Картавцев О.М., Турос О.І Використання просторового аналізу забруднення приземного шару атмосферного повітря окремими підприємствами міста Запоріжжя у практиці оцінки ризиків їх впливу на здоров'я населення. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 18-26.

В статті описано використання ГІС для оцінки ризиків для здоров'я населення на прикладі інгаляційного шляху надходження шкідливих речовин. Також представлені карти та таблиці для міста Запоріжжя, на яких проілюстровано визначення концентрації шкідливої речовини у заданих точках. Це дозволяє вирішити задачу кількісної оцінки характеристики експозиції та діючої дози.

Ключові слова: ГІС технології, забруднення атмосферного повітря, оцінка ризиків для здоров'я населення.

Зорін С.В., Картавцев О.М., Ковнацький П.С. Досвід розробки еколого-географічної бази даних об'єктів природно-заповідного фонду міста Києва. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 27-33.

В статті описано створення географічної бази даних для відображення досліджень Інституту ботаніки НАН України та створення автоматизованої системи ведення державного кадастру природно-заповідного фонду м. Києва

Ключові слова: бази даних, природно-заповідний фонд.

Єпіхін Д.В. Геоінформаційне забезпечення системи керування рослинністю міста Сімферополя. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 34-40.

В роботі демонструються можливості ГІС забезпечення системи територіального керування у відношенні рослинного компоненту. Приведені мапи рослинності за ступенем антропогенної трансформації та типам користування зеленими насадженнями. Відхарактеризован стан

Ключові слова: Геоінформаційне забезпечення, система керування, рослинність рослинності та запропоновані методи ефективного керування рослинним покривом.

Непошивайленко Н. О., Карпенко О. О. Складання карти підтоплення та управління ним. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 41-45.

В статті наведено методику складання карти підтоплення промислового міста з використанням цифрової карти масштабу 1:10 000 та комп'ютерної програми ArcView , а також запропоновано територіальну систему управління деякими небезпечними екологічними явищами за допомогою ГІС.

Ключові слова: рівні підземних вод, карта підтоплення, ArcView, система управління, електронний документообіг, інвестиції.

Палеха Ю.М., Шипулін В.Д. Аналіз розподілу щільності населення найкрупнішого міста засобами ГІС// Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 46-48.

У статті описані нові підходи до визначення щільності населення найкрупнішого міста засобами ГІС.

Ключові слова: ГІС-технології, щільність населення

Стадніков В.В., Шпильовий О.О. Застосування геоінформаційних технологій в міському електроосвітлювальному господарстві // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 49-52.

В статті описано можливості ГІС МЗО (геоінформаційної системи міських мереж зовнішнього освітлення).

Ключові слова: ГІС, системи зовнішнього освітлення.

Стадніков В.В., Шпильовий О.О., Лозінський О.Є. Досвід впровадження геоінформаційних технологій в водопроводно-каналізаційному господарстві // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 53-57.

В статті розглянутий досвід впровадження інформаційно-довідкових систем на базі геоінформаційних технологій для інженерних та технічних служб

підприємств водопроводно-каналізаційного господарства

Ключові слова: ГІС, водопостачання, каналізація.

Барладін О.В. Геоінформаційні системи для головних управлінь надзвичайних ситуацій та внутрішніх справ міст // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.58-63.

Розглянуті особливості багаторівневих ГІС, розроблених Інститутом передових технологій і впроваджених в роботу міських головних управлінь МНС та МВС України в м.Київі. Відзначено, що дані системи призначені для рішення прикладних спеціалізованих задач моделювання, накопичення та аналізу даних, планування організації взаємодії силових та громадянських підрозділів, представлення результатів. Викладені методики реалізації основних алгоритмів роботи.

Ключові слова: ГІС, надзвичайні ситуації.

Лялько В.І., Попов М.О., Зубко В.П., Рябоконеко О.Д. Стан та перспективи розвитку дистанційних методів дослідження Землі в Україні // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 64-71.

В статті розглянуто базові принципи ДЗЗ та його місце у науках про Землю. Проаналізовано особливості становлення ДЗЗ і перспективи його подальшого розвитку в Україні.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, космічний знімок, космічний апарат, оброблення зображень.

Созінов А.А., Штена Ю.Н., Придатко В.И. Агросфера як об'єкт цільового вивчення за допомогою ДЗЗ та ГІС для покращення управління територіальним розвитком та збереження природного різноманіття // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.72-87.

На підставі нових даних дистанційного зондування 2002 року - MODIS - в УЦМЗР (Київ) розроблено підхід до вивчення розмірності, мозаїчності та мінливості поверхні агросфери України, складено першу тематичну карту поверхні агросфери і карту різноманіття форм поверхні України масштабу 1:2000000. Разраункова поверхня агросфери склала 64% і неагросфери 36%. Оскільки поверхня агросфери помітно переважає, її виценовування з електронної карти є ключовим моментом при складанні карти щільності різноманіття поверхонь, необхідних для пошуку закономірностей, пов'язаних з вивченням біологічного різноманіття агросфери. Обговорюються питання, пов'язані з кризовим явищем в агросфері, факторами впливу, питання індикації та поточні результати підбору груп видів-індикаторів.

Ключові слова: агросфера, дистанційне зондування, MODIS, біорізноманіття.

Кононов В.І., Станкевич С.А. Порівняльна оцінка інформативності цифрових аерокосмічних зображень високого та низького розрізнення. // Вчені

записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.88-95.

Одержано співвідношення для оцінки інформативності цифрових аерокосмічних знімків різного просторового розрізнення. Обґрунтовано можливість підвищення інформативності при переході до знімків більш низького розрізнення для певних задач дистанційного спостереження.

Стадніков В.В., Шпильовий О.О., Степова О.Ю., Піскарьова І.А. Застосування матеріалів космічної зйомки для актуалізації муніципальної геоінформаційної довідкової системи міста Одеси // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 96-98.

В статті узагальнений практичний досвід впровадження технології актуалізації картографічної інформації на прикладі створення муніципальної геоінформаційної довідкової системи міста Одеси по матеріалам космічної зйомки.

Ключові слова: ГІС, картографічна інформація, космічні знімки

Нестеренко О.В. Використання геоінформаційних технологій для забезпечення системи електронного уряду // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.99-104.

В статті запропоновані шляхи забезпечення інтеграції інформаційних ресурсів для підтримки інформаційно-аналітичної діяльності в органах влади в умовах функціонування системи електронного уряду. Також визначено створення відповідної підсистеми електронного уряду на основі використання ГІС-технологій.

Ключові слова: електронний уряд, інформаційні ресурси, ГІС-технології.

Карпінський Ю.О., Лященко А.А. Шляхи розвитку стандартизації та сертифікації географічної інформації / геоматики в Україні. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.105-110.

Анотація: Приводяться основні положення науково-технічної програми стандартизації та оцінки відповідності географічної інформації / геоматики в Україні. Описуються два першочергових гармонізованих стандарти: термінологія та еталонна модель.

Ключові слова: стандартизація, геоматика, гармонізація, еталонна модель.

Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кібець О.Г., Іванченко С.А. Українська картографічна мережа в Internet. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.111-118.

Анотація: описані структура, технологічні рішення та інформаційні ресурси дослідної Української картографічної мережі в Інтернет. Розглядаються проблеми маркетингу геоінформаційних послуг в Інтернет.

Ключові слова: Web-картографування, геоінформаційні системи, Інтернет.

Ішук О.О., Швайко В.Г., Курбацький О.С. Можливості просторового моделювання в ГІС інтегрованої вартості трас проєктованих комунікацій //

Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.119-125.

У статті розглянуто методичні особливості просторового моделювання інтегрованої вартості об'єктів території засобами растрового аналізу ГІС на прикладі проекту центра ГІС Аналітик на вибір траси проєктованого газопроводу Туркменістан-Україна.

Ключові слова: Геоінформаційні системи, просторове моделювання, інженерні комунікації.

Максимчук М.М., Ураженість ботулізмом населення України за період 1991-2002 роки в межах ландшафтних зон // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.126-133.

В статті описано та проаналізовано залежність між природними факторами та поширеністю ботулізму в Україні; розглянуто роль температурних умов, структури ґрунтів, які в свою чергу є складовими ландшафтних зон, в яких реєструються захворювання.

Ключові слова: ботулізм, ландшафтні зони, ґрунти, температурні умови.

Вацет О.Є. Підходи до створення геоінформаційної бази даних для проєктування регіональної екологічної мережі // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 134-140.

В статті проаналізовано підходи до проєктування регіональної екологічної мережі, запропоновано алгоритм проєктування на підставі геоінформаційних систем, а також запропоновано варіант геоінформаційної бази даних.

Ключові слова: ГІС-технології, регіональна екологічна мережа, база даних.

Цуркан О.І., Позаченюк К.А. Напівавтоматизована система оцінки коадаптивності господарської і природної підсистем (на прикладі Григорівського лиману) // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.141-148.

Розглядається комп'ютерні варіанти складання серії карт направлених на оцінку злагодженості господарської і природної напівсистем

Ключові слова: екологія, оцінка, коадаптивність, природна підсистема, господарська підсистема.

Кохан С.С., Поліщук І.П. Створення неперервних поверхонь з точкових даних // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С. 149-155.
Анотація: в статті розглядаються методи інтерполяції та можливість їх використання для створення неперервних поверхонь.

Ключові слова: методи інтерполяції, крігінг, метод зважених відстаней.

Пишкін В.Б., Тарасов Ю.Е., Громенко В.М., Євстаф'єв О. І., Рибка Т.С. Гіс-технології у створюванні екологічної моделі Крима: Проєкт Biscrim // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.156-164.

В статті розглядується приклад створювання ієрархічної моделі екосистем

Криму з використанням гіс-технологій.

Ключові слова: екосистема, екоморфа, гіс-технології, база даних.

Личак О.І. Геосенсоріка – новий науковий напрям в географії // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.165-173.

Стаття присвячена дискусійним питанням розвитку інформаційної географії. В неї проаналізовано сучасні підходи до визначення поняття «інформація», основні тенденції розвитку ГІС-моделювання. Обґрунтовується необхідність введення нової наукової дисципліни «геосенсоріка».

Карпенко С.О., Болдырев В.Б., Єфімов С.О., Сенкевич А.В., Угаров С.Г. Інформаційно-географічне забезпечення створення єдиного регіонального банку даних: основні підходи// Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.174-182.

У статті розглянуті методичні підходи до створення єдиного регіонального банку даних, запропонована його структурно-функціональна модель, розроблений інтегральний класифікатор даних.

Показано, що базовим елементом ЕРБД є інформація про елементарний об'єкт територіального керування, представлена у формі паспорта його сучасного стану.

Ключові слова: ЕРБД, структурно-функціональна модель, територіальне управління

Кобець М.І. Інформаційне забезпечення страхового бізнесу в агропромисловому комплексі України // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2004. – Т. 17(56). - № 2. – С.183-188.

В статті описана інформаційно-довідкова система на базі ГІС ArcView 3.1, яка спрямована на підтримку страхового бізнесу в агропромисловому комплексі України. Надані приклади різних форм представлення довідкової інформації в залежності від типу вихідних даних та організації запиту користувачем.

Ключові слова: індексне страхування, ГІС, база даних, сільськогосподарська статистика, урожайність, втрати озимої пшениці

SUMMARY

Palekha Y.N. Application of GIS-technologies usage in monetary estimation and territorial planning of of Ukrainian cities// Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P.3-10.

In the article the general laws of a monetary estimation influence on territorial development of Ukrainian cities are described and basic approaches to perfection of monetary estimation methodology are offered. The economic-geographical factors influencing formation of cost of the city lands and their monetary estimation are investigated. The most modern technologies used in town-planning projects at creation and actualization of thematic town-planning maps are covered.

Key words: GIS-technologies, cost of urban lands, monetary estimation

Zorin S.V., Kartavtsev O.M., Kovnatskiy P.S., Myhailovska M.V. The creation of ecological Map Book of Kyiv city using ESRI GIS technologies // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 11-17.

Summary: in this paper the methods of the creation of ecological Map Book of Kyiv city using ESRI GIS technologies are described. Several maps represent environmental conditions of the city.

Keywords: GIS technologies, environmental management, city, ArcGIS.

S.Bogun. S. Zorin, O. Kartavtsev, O. Tuross. Spatial analyze of the pollution of atmospheric ground layer air pollution in Zaporozhe using ArcView GIS in the practice of the the human risk assessment // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P.18-26.

In this paper the use of GIS technologies for the human risk assessment on the example of the inhalation way of dangerous pollutants distribution. There are also presented maps and tables of Zaporizhya, where the dangerous pollutant concentrations in the certain points is detected. It allows to solve the task of quantitative assessment of the exposition and affecting dose characteristics.

Keywords: GIS technologies, air pollution, human risk assessmen.

Zorin S.V., Kartavtsev O.M., Kovnatskiy P.S. The experience of ecological-geographical database of reserved objects of Kyiv city elaboration level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 27-33.

Summary: in this paper described the creation of ecological-geographical data base of reserved objects of Kyiv city. The goal of the project is to present the results of the Botanic Institute of the National Academy of Ukraine work and to create an automatic system of the Kyiv city natural-reserved found cadastre.

Keywords: database, natural-reserved found

Epikhin D. V. Geoinformation supply of management's system of vegetation in Simferopol // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 34-40.

Annotation: The author shows the GIS abilities for spatial management system accounting the floristic aspect. There are the maps of the anthropogenic transformation and the main landuse types of the green planting.

Key words: geoinformation supply, management system, vegetation

Neposhivalenko N.A., Karpenko O.A. The composition of the city map with the underground water level and municipal management for this level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 41-45.

The summary: the article adduced the composition of the industrial city drowning map by the scale of 1:10000, computer program ArcView and analytical levels of underground water. The municipal system for managing with GIS of the some dangerous environmental occurrences was offered also.

Key words: levels of underground waters, map of drowning up, ArcView, municipal management system, E-government, investments.

Palekha Y.N., Shypulin V.D. Analys of of population density distribution of the largest city with the help of GIS-technologies // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 46-48.

The summary: in article new approaches of population density distribution of largest city with the help of GIS-technologies are described.

Key words: GIS-technologies, population density

Stadnikov V.V., Shpilevoy A.A. Using GIS technology in town electric lighting facilities level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 49-52.

Summary: in this article is described possibility GIS network (GIS systems of the town networks externally illuminations)

Keywords: GIS, systems externally illuminations

Stadnikov V.V., Shpilevoy A.A., Lozinskiy A.E. The Experience of the introduction GIS technology in water - a sewage facilities level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 53-57.

Summary: In this article is described experience of the introduction information-reference systems on the base GIS technology for engineering and technical services enterprise water-sewage facilities.

Keywords: GIS, water-supply, sewerage.

Barladin A. Geoinformation systems for central administrative boards of Extreme situations and internal affairs of cities //Uchenye zapiski TNU. Series Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 58-63.

The particulars of created by Institute of Advanced Technologies Multilevel Geoinformation Systems for Municipal Departments of Ministry of Emergency and Ministry of International Affairs have been explained. These systems are for solving of the special tasks of modeling, data recording and analyzing, managing by subordination of

different Departments, introducing of the results. The methods of main algorithms are described.

Lyalko V.I., Popov M.A., Zubko V.P., Ryaboronenko A.D. Current state and perspectives of remote sensing of the earth in Ukraine // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 64-71.

The summary: the base principles of remote sensing of the earth and its place in sciences about the Earth are reviewed. Particular peculiarities and perspectives of remote sensing development in Ukraine analysed.

Keywords: remote sensing of the earth, space photo, space vehicle, image processing.

Sozinov A.A., Shtepa Yu.N., Prydatko V.I. Agrosphere as a Target for Studying Using Remote Sensing and GIS to Improve Territorial Development Management and Biodiversity Conservation // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 72-87.

On the basis of a new 2002 remote sensing data, MODIS, ULRMC developed an approach to study the dimension, mosaic and changes of agrosphere surface. The new maps on agrosphere surface and density of land cover classes of scale of 1:2,000,000 were prepared. The evaluated agrosphere area was 64% and non-agrosphere - 36%. Taking into account that the surface of agrosphere dominates, its exclusion from the map of land classes is a key methodological moment in developing a map on land cover classes diversity needed to study the agrosphere biodiversity. In this article the authors discuss the issues on agrosphere crisis risks, factors of influence, indication, indicators and indicative species selection.

Keywords: agrosphere, remote sensing, MODIS, biodiversity.

Kononov V.I., Stankevich S.A. Digital aerospace images with high and low resolution informativity comparative evaluation // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 88-95.

Summary: Digital aerospace snapshots with various spatial resolution informativity evaluation was formulated. The possibility of informativity increasing for snapshots with lower resolution is justified for the certain problems of remote sensing.

Stadnikov V.V., Shpilevoy A.A., Stepovaya O.YU., Piskareva I.A. Using cosmic removal material for actualization municipal GIS reference system of the Odessa level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 96-98.

Summary: In this article is generalised practical experience of the introduction to technologies to actualizations to cartographic information on example of the creation municipal GIS reference town system Odessa on material of the cosmic removal.

Keywords: GIS, cartographic information, cosmic picture.

Nesterenko O.V. Use of geoinformation technologies for maintenance of system of the electronic government level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 99-104.

Summary: in this paper ways of maintenance of integration of information resources for support of information-analytical activity in authorities in conditions of functioning of system of the e-government are offered. Also creation of a corresponding subsystem of the e-government is determined on the basis of use of GIS-technologies.

Keywords: e-Government, information resources, GIS-technologies.

Karpinskyy Y, Lyashchenko A. Ways of development of standardization and certification of the geographical information / Geomatics in Ukraine // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 105-110.

Summary: Substantive provisions of the scientific and technical program of standardization of the geographical information / geomatics in Ukraine are resulted. Two are described prime harmonized the standard: terminology and reference model, which determine structure and rules of construction of standards in geomatics.

Keywords: standardization, certification, harmonization, geomatics.

Karpinskyy Y, Lyashchenko A. Kibetc O., Ivanchenko S. The Ukrainian cartographical network in Internet // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 111-118.

Summary: The structure, technological decisions and information resources of an experimental Ukrainian cartographical network in Internet are described. Problems of marketing of geoinformation services in Internet are considered.

Keywords: Web-mapping, geographical information system, Internet.

Ischuk A.A., Shvajko V.G., Kurbatskiy A.S. Opportunities of the GIS spatial modelling for estimation of the lines projected communications integrated cost level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 119-125.

Summary: The article show of the methodical features of spatial modelling for estimation of the objects of territory integrated cost by means of GIS raster analysis methods by the example of the project of center GIS Analyst at the choice of a line of Turkmenistan - Ukraine projected gas pipeline.

Keywords: GIS-system, spatial modeling, engineering-communication.

Maksymchuk M.M. Botulism lesions of the Ukrainians during the period of 1991-2002 in the landscape zones level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 126-133.

Summary: in this paper the correlation between natural factors and botulism wide spreading in Ukraine is described; there analyzed also the role of temperature conditions, soil structure which are the compounds of the landscape zones where the illness is registered.

Keywords: botulism, landscape zones, soils, temperature conditions.

Vatset E.E. The approaches of geoinformation data base for regional econet planning // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P.134-140.

The author analyses the main approaches of regional econet planning using GIS-technologies, proposes the variant of the geoinformation data base of it.

Key words: GIS-technologies, regional econet, data base.

Zgurkan O.I., Pozachenuk E.A. Semi-automatic system for economic and natural coadaptation (for example Grigorijevskiy liman) // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 141-148.

The authors study the electronic variants of the economic and natural coadaptation maps.

The keywords: ecology, estimation, natural subsystem, economic subsystem

Kokhan S.S., Polishchuk I.P. Creating contiuous surfaces from point data // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 149-155.

Summary: Methods of spatial interpolation and possibility of their application are observed in the article.

Key words: interpolation methods, kriging, method of inverse distance weighing.

Pishkin V.B., Turasov Yu.E., Gromenko V.M., Evstafiev A.I., Ribka N.S. GIS-technology in construction of the ecological model of the Crimea: Biscrim Project level // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 156-164.

An example of the GIS-technology application to the construction of the Crimean ecosystem's hierarchical model in the article is described.

Keywords: ecosystem, ecomorph, gis-technologies, database.

Lychak A.I. Geosensory – the new branch in geography // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 165-173.

The article is devoted to controversial question – information geography development. The author presents the modern approaches to the term “information”, the main GIS-modeling tendencies and also explanation of the new definition “geosensorica”.

Keywords: information, perception, GIS, geosensory, GIS-modeling

Karpenko S.A., Boldurev V.B., Egivom C.A., Senkevich A.V., Ugarov S.G. The main approaches of informational-geographical providing of uniform regional data bank // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 174-182.

The author presents the methodical approaches for uniform regional data bank and integral data base classification developing.

Keywords: URDB, structural-functional model, spatial management

Kobets M.I. Informational support of insurance business in agro-industrial complex of Ukraine// Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2004. – Vol. 17 (56). №2. – P. 183-188.

Present paper describes information-reference system on the base of ArcView 3.1 GIS. Examples of different reference visualization depending on type of source data and custom query form are given.

Keywords: index insurance, GIS, database, agricultural statistics, crop yield, crop losses

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Богун С.В. Державне управління екології та природних ресурсів Запорізької області, державна інспекція з охорони навколишнього природного середовища. (061) 224 70 28. bogun@gueb.zaporizhzhе.ua

Болдырев В.Б. Компания «Геоинформационные технологии», Крым, Симферополь, 95011, ул. Козлова, 45. (0652) 25-20-86, факс (0652)27-42-90

Вацет Е.Е. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: vataset@ukr.net, (0652) 23 39 10

Громенко М.В. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Биологический факультет, кафедра экологии и рационального природопользования, 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: biscrim@crimea.edu, (0652) 23 22 15

Евстафьев А.И. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Биологический факультет, кафедра экологии и рационального природопользования, 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: biscrim@crimea.edu, (0652) 23 22 15

Епихин Д.В. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, географический факультет, кафедра ботаники, Крым, Симферополь, 95007, пр.Вернадского, 4. E-mail: edvbio@yahoo.com

Ефимов С.А. Компания «Геоинформационные технологии», Крым, Симферополь, 95011, ул. Козлова, 45. (0652)25-20-86

Зорин С.В. ЕМНВП “Екомедсервіс”, 04071, м. Київ, 31-а, +38-044-4161-581 szorin@ems.kiev.ua, www.ems.kiev.ua

Зубко В.П. Национальное космическое агентство Украины 03680, г. Киев, ул. Боженко, 11 тел. (044) 227 02 76

Ищук А.А. СІNTECH-Україна, центр «ГІС-аналітик», E-mail: o.ischuk@sintech.kiev.ua

Іванченко С. А., Науково-дослідний інститут геодезії та картографії, вул. Червоноармійська, 69, Київ, 03150, E_mail: info@gki.com.ua

Карпенко О. О., виконком Дніпродзержинської міської ради, відділ раціонального використання природних ресурсів. т.(05692)38427 Email: olkarp@ukr.net , ol@eco.dnz.com

Карпенко С.А. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: turr@tnu.crimea.ua, (0652) 23 39 10

Карпінський Ю.О., Науково-дослідний інститут геодезії та картографії, вул.. Червоноармійська, 69, Київ, 03150, E_mail: karp@gki.com.ua

Картавцев О. М. ЕМНВП “Екомедсервіс”, 04071, м. Київ, 31-а, (044) 4161-581 okartavtsev@zorin.kiev.ua, www.ems.kiev.ua

Кибец О. Г., ТОВ «КІГЛІ», вул. Боженка, 11, Київ, 03150, E_mail: kibec@uamap.net

Кобец Н.И., ПРООН «Аграрная политика для развития человечества». ул.Садовая,1/14, 01021, Киев, Украина тел.:(044)253-5866 E-mail: kobets@agpol.kiev.ua

Ковнацкий П. С. , ЕМНВП “Екомедсервіс”, 04071, г. Київ, 31-а, (044) 416 40 55 pavel@ems.kiev.ua, kovnackyy@yandex.ru

Кононов В. И. ЦАКИЗ ИГН НАН Украины, г.Киев, ул.О.Гончара, 55^Б, тел. (044) 216-01-48

Кохан С.С. Национальный аграрный университет, кафедра ГІС і технологій, 03041, м. Київ, вул. Васильківська,17, E-mail: GIS_chair@twin.nauu.kiev.ua.

Курбацкий А.С. СІNTECH-Україна, центр «ГІС-аналітик».

Лозинский А.Е. НПП “Высокие технологии”, 65078, Одесса, ул.Космонавтов, 32, оф. 304-306. E-mail: ppvyt@paco.net, (0482) 342158, 374986, 656045

Лычак А.И. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, географический факультет, кафедра геоэкологии, 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4.

Лялько В. И. - Центр аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук Национальной академии наук Украины 01601, г. Киев, ул. О. Гончара, 55Б тел. (044) 216-94-05 e-mail: casre@casre.kiev.ua

Лященко А. А., Науково-дослідний інститут геодезії та картографії, вул. Червоноармійська, 69, Київ, 03150, E_mail: la@uamap.net

Максимчук М.М. Центральна санепідстанція МОЗ України, м. Київ. 04071, вул. Ярославська 41. E-mail: marina_2000@ukr.net тел: 044 4160226

Михайловская М. В. ЕМНВП "Екомедсервіс", 04071, м. Київ, 31-а, (044) 416 15 81

Непошивайленко Н. О., Дніпродзержинський державний технічний університет, кафедра біотехнології та екології г. (05692)38696 Email: gubacom03@ukr.net

Нестеренко А.В. Государственный комитет связи и информатизации Украины, Управление инфраструктуры информатизации и развития Интернет, 01001г.Киев-1, ул. Крещатик, 22. E-mail: nay@stc.gov.ua. (044) 228- 2989

Палеха Ю.Н. Украинский государственный научно-исследовательский институт проектирования городов "Дніпромiсто", 01133, г.Киев, бул. Леси Украинки, 6. Телефон: (044) 295 11 37

Пискарева И.А. НПП "Высокие технологии", 65078, Одесса, ул.Космонавтов, 32, оф. 304-306. E-mail: ppvt@paco.net., (0482) 342158, 374986, 656045

Позаченюк Е.А. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, географический факультет, кафедра геоэкологии, 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4.

Полищук І.П. Національний аграрний університет, кафедра ГІС і технологій, 03041, м. Київ, вул. Васильківська, 17. E-mail: GIS_chair@twin.nauu.kiev.ua

Попов М. А. Центр аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук Национальной академии наук Украины по научной работе, 01601, г. Киев, ул. О. Гончара, 55Бтел. (044) 246-81-66 e-mail: pop@casre.kiev.ua

Попов М.А. -Центр аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук Национальной академии наук Украины по научной работе. 01601, г. Киев, ул. О. Гончара, 55Б, (044) 246-81-66. E-mail: pop@casre.kiev.ua

Придатко В.И. Украинский центр менеджмента земли и ресурсов (УЦМЗР), к.б.н, старший специалист по проектам, г.Киев, Чоколовский бульвар, 13. E-mail: V.Prydatko@ulrnc.org.ua, (044) 230-22-66

Пышкин В.Б. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, биологический факультет, 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: biscrim@crimea.edu, (0652) 23 22 15

Рыбка Т.С. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, биологический факультет, 95007, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: biscrim@crimea.edu, (0652) 23 22 15

Рябоконеко А.Д. -Украинский центр менеджмента земли и ресурсов 03186, г. Киев, Чоколовский бульвар, 13 тел. (044) 230-22-66. E-mail: O.Ryabokonenko@ulrnc.org.ua

Сенкевич А.В. Компания «Геоинформационные технологии», Крым, Симферополь, 95011, ул. Козлова, 45. (0652) 25-20-86, факс (0652)27-42-90

Созинов А.А. Украинский центр менеджмента земли и ресурсов (УЦМЗР), г.Киев, Чоколовский бульвар, 13. E-mail: V.Prydatko@ulrnc.org.ua, (044) 230-22-66

Стадников В. В. НПП "Высокие технологии", 65078, Одесса, ул.Космонавтов, 32, оф. 304-306. E-mail: ppvt@paco.net., (0482) 342158, 374986, 656045

Станкевич С.А. ЦАКИЗ ИГН НАН Украины, г.Киев, ул.О.Гончара, 55^Б, тел. (044)246-81-66.

Степовая О.Ю. НПП “Высокие технологии”, 65078, Одесса, ул.Космонавтов, 32, оф. 304-306. E-mail: pprvt@paco.net, (0482) 342158, 374986, 656045

Тарасов Ю.Э. Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Биологический факультет, кафедра экологии и рационального природопользования, аспирант. 95007, Украина, АР Крым, Симферополь, пр.Вернадского, 4. E-mail: biscrim@crimea.edu, (0652) 232215

Турос О.І. Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України, м. Київ. 02094, вул. Попудренка 50, +38 044 559 34 15, E-mail: eturos@usch.kiev.ua

Угаров С.Г. Компания «Геоинформационные технологии», Крым, Симферополь, 95011, ул. Козлова, 45. (0652) 25-20-86, факс(0652)27-42-90 E-mail: ugarov@git.unitex.nct.ua

Цуркан О.И. Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова

Швайко В.Г. СІНТЕСН-Україна, центр «ГІС-аналітик»

Шипулин В. Д. НПП “Высокие технологии”. 65078, Одесса, ул.Космонавтов, 32, оф. 304-306 (0482) 342158, 374986, 656045

Шпилевой А.А. НПП “Высокие технологии”, 65078, Одесса, ул.Космонавтов, 32, оф. 304-306. E-mail: pprvt@paco.net, (0482) 342158, 374986, 656045

Штепа Ю.Н. Украинский центр менеджмента земли и ресурсов (УЦМЗР), г.Киев, Чоколовский бульвар, 13. E-mail: (044) 230-22-66

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ГОРОДСКИМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

<i>Палеха Ю.Н.</i> Применение ГИС-технологий в денежной оценке и территориальном планировании городов Украины.....	3
<i>Зорін С.В., Картавцев О.М., Ковнацький П.С., Михайловська М.В.</i> Створення інтерактивного екологічного атласу міста Києва з використанням ГІС технологій ESRI.....	11
<i>Богун С.В., Зорін С.В., Картавцев О.Н., Турос Е.И.</i> Использование пространственного анализа загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха отдельными предприятиями города Запорожья при оценке риска их воздействия на здоровье населения.....	18
<i>Зорін С.В., Картавцев О.М., Ковнацький П.С.</i> Досвід розробки еколого-географічної бази даних об'єктів природно-заповідного фонду міста Києва.....	27
<i>Епихин Д.В.</i> Геоинформационное обеспечение системы управления растительным покровом города Симферополя.....	34
<i>Непошивайченко Н. О., Карпенко О. О.</i> Складання карти щільності та управління ним в місті Дніпродзержинськ.....	41
<i>Палеха Ю.Н., Шипулин В.Д.</i> Анализ распределения плотности населения крупнейшего города средствами ГИС.....	46
<i>Стадников В.В., Шпилевой А.А.</i> Применение геоинформационных технологий в городском электроосветительном хозяйстве.....	49
<i>Стадников В.В., Шпилевой А.А., Лозинский А.Е.</i> Опыт внедрения геоинформационных технологий в водопроводно - канализационном хозяйстве.....	53
<i>Барладін О.В.</i> Геоінформаційні системи для головних управлінь надзвичайних ситуацій та внутрішніх справ міст.....	58

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

<i>Лялько В.І., Попов М.О., Зубко В.П., Рябоконеко О.Д.</i> Стан та перспективи розвитку дистанційних методів дослідження Землі в Україні.....	64
<i>Созинов А.А., Штепа Ю.Н., Придатко В.И.</i> Агросфера, как объект целевого исследования с помощью ДЗЗ и ГИС для улучшения управления территориальным развитием и сохранения природного биоразнообразия.....	72
<i>Кононов В.И., Станкевич С.А.</i> Сравнительная оценка информативности цифровых аэрокосмических изображений высокого и низкого разрешения.....	88
<i>Стадников В.В., Шпилевой А.А., Степовая О.Ю., Пискарева И.А.</i> Применение материалов космической съемки для актуализации муниципальной геоинформационной справочной системы Одессы.....	96

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ

<i>Нестеренко О.В.</i> Використання геоінформаційних технологій для забезпечення системи електронного уряду.....	99
<i>Карпінський Ю.О., Лященко А.А.</i> Шляхи розвитку стандартизації та сертифікації географічної інформації / геоматики в Україні.....	105
<i>Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кібець О.Г., Іванченко С.А.</i> Українська картографічна мережа в Internet.....	111
<i>Ицук А.А., Швайко В.Г., Курбацкий А.С.</i> Возможности пространственного моделирования в ГИС интегрированной стоимости трасс проектируемых коммуникаций.....	119
<i>Максимчук М.М.</i> Ураженість ботулізмом населення України за період 1991-2002 роки в межах ландшафтних зон.....	126

<i>Вацет Е.Е.</i> Подходы к созданию геоинформационной базы данных для проектирования региональной экологической сети.....	✓134
<i>Цуркан О. И., Позаченюк Е.А.</i> Полуавтоматизированная система оценки коадаптивности хозяйственной и природной подсистем (на примере Григорьевского лимана).....	✓141
<i>Кохан С.С., Поліщук І.П.</i> Створення нелерервних поверхонь з точкових даних.....	149
<i>Пышкин В.Б., Тарасов Ю.Э., Громенко В.М., Естафьев А.И., Рыбка Т.С.</i> Гис-технологии в построении экологической модели Крыма: Проект Visgrim.....	✓156
<i>Лычак А.И.</i> Геосенсорика – новое научное направление в географии.....	✓165
<i>Карпенко С.А., Большев В.Б., Ефимов С.А., Сенкевич А.В., Угаров С.Г.</i> Информационно-географическое обеспечение создания единого регионального банка данных: основные подходы....	174
<i>Кобец Н.И.</i> Зачем страховому бизнесу ГИС?	183
Анотации	189
Анотації	196
Summary	202
Сведения об авторах	208