



# УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

ТАВРИЧЕСКОГО  
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
им. В. И. Вернадского

**Том 19 (58). № 1**  
**ГЕОГРАФИЯ**

Симферополь  
2006

Журнал основан в 1918 г.

# **УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ**

**ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА им. В.И. ВЕРНАДСКОГО**

Научный журнал

*Серия «География»*  
**Том 19 (58) № 1**

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского  
Симферополь, 2006 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»**

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 за выпуск**

Карпенко С.А., кандидат географических наук

Печатается по решению Ученого Совета географического факультета  
Таврического национального университета им. В.И. Вернадского  
(протокол №10 от 10.05.2006 г.)

© Таврический национальный университет, 2006 г.

Подписано в печать 15.05.06 Формат 70x100<sup>1/16</sup>

11 усл. п. л. 12,9 уч.-изд. л. Тираж 500. Заказ № 374.

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

**"Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського"**  
Науковий журнал. Том 19(58). №1. Географія.  
Сімферополь, Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, 2006  
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.

УДК [616.981.445:574:576.89]–002(21)(477)

## ГИС В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ТУЛЯРЕМИИ В УКРАИНЕ

*Абибулаев Д.Э., Капитанова И.Н., Хайтович А.Б.*

Туляремия – одна из наиболее значимых природно-очаговых инфекций в умеренном поясе Палеарктики. На территории Украины первое выделение возбудителя туляремии датируется 1941 г., а заболевания людей в тех или иных регионах регистрируются практически ежегодно. Профилактика туляремии в значительной степени определяется изученностью природных очагов и выявлением особенностей в их распространении, в структуре очагов, выявлении периодов активизации и распределения очагов по экогеографическим регионам страны.

Одним из методов территориально-пространственного анализа отображения заболеваемости и природной очаговости являются карты [1]. С появлением и развитием современных технологий, таких как географические информационные системы, стало возможным визуализировать распространение очагов, осуществлять более качественный анализ сложившейся эпизоотической ситуации и эпидемиологическую оценку территорий для различных природно-очаговых инфекций по многим факторам [2, 3, 4, 5].

ЦЕЛЬ настоящей работы – анализ распределения очагов туляремии по экогеографическим регионам Украины при помощи программного обеспечения ГИС. Для достижения цели решались следующие задачи: выяснение закономерностей распределения очагов, роли носителей, переносчиков, воды и субстрата в их поддержании.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для анализа использованы материалы в виде базы данных, полученные при обследовании территории Украины на туляремию с 1941 по 2005 г.г. База представляет собой таблицу и содержит столбцы со следующими данными: год обследования; адрес (область, район, населенный пункт); источник материала; количество выделенных культур из данной точки.

На основании этих данных был создан слой точек выделения туляремийного микроба на электронной карте в ArcGIS 8.3 (лицензия E 300 3/02) с последующей привязкой информации из базы данных к атрибутивной таблице полученного слоя [6, 7].

### ОБСУЖДЕНИЕ

На территории государства выделяется шесть основных экорегионов (рис.1):

– Центрально-европейские смешанные леса – Волынская, Ивано-Франковская, Волынская, Ровенская, Черниговская, Житомирская области (климат умеренный, характеризуется широколиственными и смешанными лесами);

– Европейские лесостепи – Тернопольская, Хмельницкая, Винницкая, Киевская Сумская, Одесская, Кировоградская, Черновицкая, Полтавская, Харьковская



области (климат умеренный, характеризуется широколиственными и смешанными лесами, степями);

– Сарматские смешанные леса – Винницкая, Тернопольская, Хмельницкая, Сумская, Полтавская, Киевская, Харьковская области (климат умеренный, характеризуется широколиственными и смешанными лесами);

– Понтическая степь – АР Крым, Одесская, Николаевская, Кировоградская, Херсонская, Запорожская, Днепропетровская, Донецкая, Луганская. Харьковская области (кустарники, степи);

– Карпатские смешанные леса – Львовская, Хмельницкая, Ивано-Франковская, Закарпатская области (умеренный климат, широколиственные и смешанные леса);

– Кавказско-Крымские широколиственные леса – АР Крым (умеренный климат, широколиственные леса).

Анализ распределения возбудителей туляремии, выделенных из различных структурных элементов природного очага показал, что в экорегионах выделялось неодинаковое количество культур (рис. 2). От общего количества выделенных культур на экорегион Центрально-Европейские леса приходится 25 %; Карпатские смешанные леса – 0,1%; Сарматские смешанные леса – 8,5%; Европейские лесостепи – 13,7%; Понтическая степь – 52,5 %.

Полученные результаты показывают, что наибольшее число выделенных культур микроба приурочено к экорегиону Понтическая степь. 74% всех культур данного экорегиона выделено в одном природном очаге коса Бирючий. Обусловлено это тем, что в регионе находится остров являющаяся государственным заказником, где осуществлялся активный эпизоотологический мониторинг по туляремии фактически из одной точки очага на протяжении длительного времени (более 30 лет).

Поэтому количество выделенных культур может явиться субъективным фактором оценки эпизоотической активности природного очага, и нашему мнению, не может являться критерием оценки активности природного очага и определять частоту природной очаговости туляремии в различных регионах. Более объективным показателем является количество очагов в экорегионе.

По данному показателю наибольшее количество очагов туляремии выявлено в экорегионе Центрально-Европейские леса (47%), что обусловлено природно-климатическими особенностями данной зоны. В два раза меньше природных очагов туляремии обнаружено в экорегионе Европейские лесостепи (24%).

Приблизительно равное количество очагов туляремии установлено в экорегионах Сарматские смешанные леса (15%) и понтическая степь (13%). Незначительное количество очагов туляремии выявлено в экорегионе Карпатские смешанные леса (0,6%).

Анализ приуроченности очагов туляремии к различным экорегионам и их сравнительная характеристика распространения по территориям указывают на аналогичную закономерность в распределении очагов туляремии по административным областям (таб. 1).

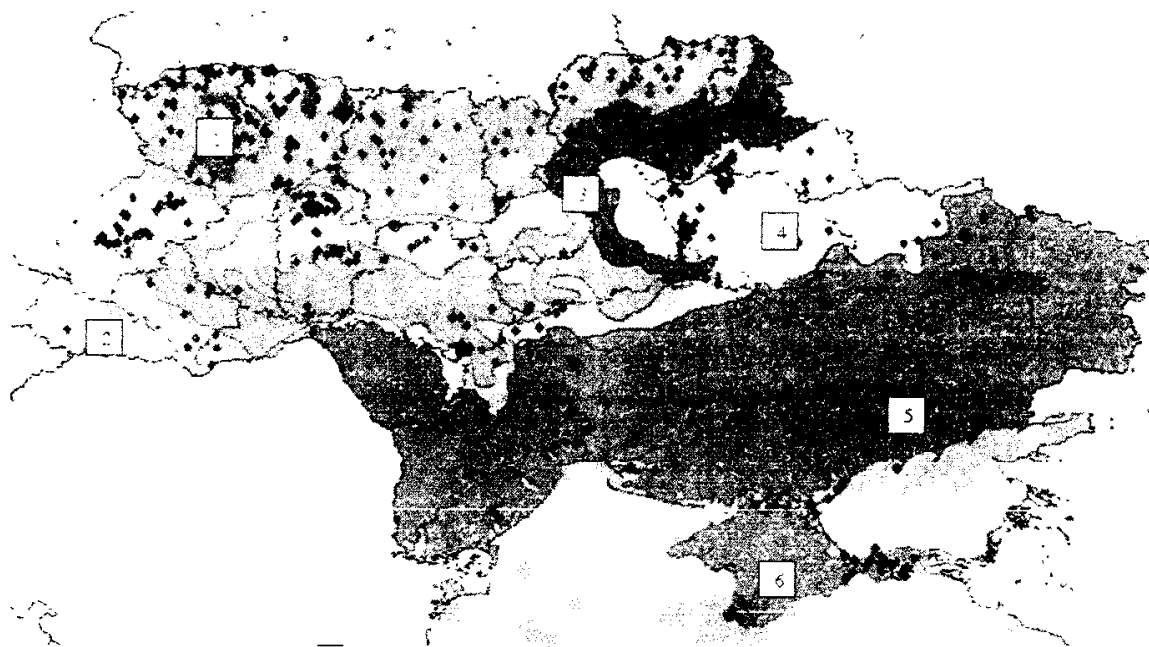


Рис. 1. Экорегии на территории Украины

Условные обозначения: 1 - Центрально-Европейские леса; 2 - Карпатские смешанные леса; 3 - Сарматские смешанные леса; 4 - Европейские лесостепи; 5 - Понтическая степь; 6 - Крымские широколиственные леса Черными точками отмечены места обнаружения возбудителя туляремии в природных очагах туляремии.

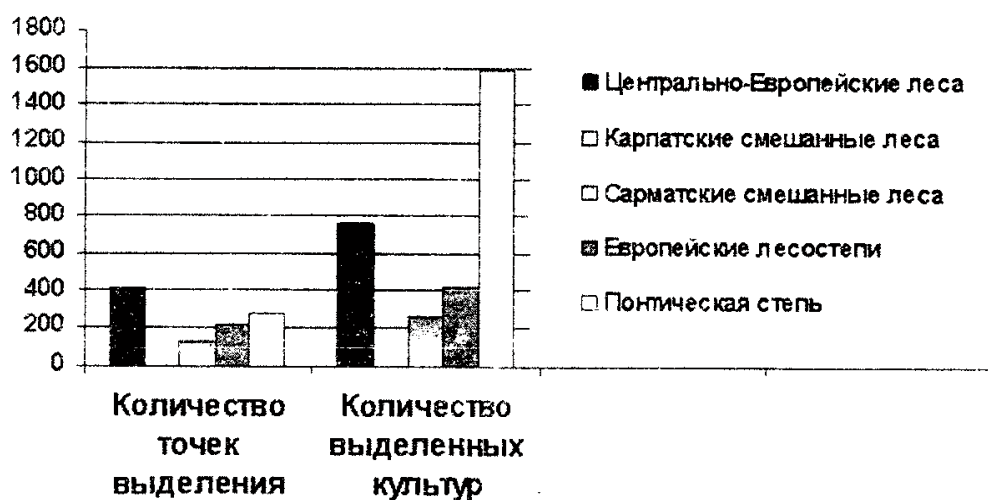


Рис. 2. Распределение точек выделения туляремийного микроба и количество выделенных культур по экорегиям.

Таблица 1

Количественные показатели выделения туляремийного микроба по областям

Область	Количество выделенных культур, %	Количество точек выделения, %
АР Крым	7,2	0,8
Винницкая	3,2	3,3
Волынская	7,7	3,5
Днепропетровская	0,1	0,2

Донецкая	0,2	0,4
Житомирская	3,2	3,5
Закарпатская	0,1	0,2
Запорожская	3,8	1,3
Ивано-Франковская	0,6	1,3
Киевская	2,3	3,1
Кировоградская	0,9	2
Луганская	2,3	1,5
Львовская	9,6	7
Севастополь	1	1
Николаевская	0,4	0,6
Одесская	2,9	4
Полтавская	8	8,2
Ровенская	9	9
Сумская	11	11
Тернопольская	0,3	0,4
Харьковская	2,3	2,7
Херсонская	12,7	1,3
Хмельницкая	10	10
Черкасская	0,7	0,8
Черновицкая	0,3	0,6
Черниговская	13	20

Анализ частоты обнаружения возбудителя туляремии среди различных сочленов природного очага в разных экорегионах показал (таб. 2, рис. 3):

– в экорегионе Центрально-Европейские леса основную роль в поддержании природной очаговости туляремии играют переносчики, что связано с малым количеством восприимчивых к туляремии видов млекопитающих-носителей в данном регионе. Доминирующими переносчиками являются клещи, из которых больше всего *D. reticulatus* – типично лесного клеща (46 % от всех видов клещей). Среди носителей преобладают мышевидные грызуны, доминируют обыкновенные полевки (17 %).

– в экорегионе Понтическая степь ведущими хранителями природной очаговости туляремии являются переносчики. По количеству выделенных культур доминируют иксодовые клещи, среди которых преобладает *D. marginatus* (22 %). Среди мышевидных грызунов доминирующими носителями являются обыкновенные полевки (выделено 35,4 % культур среди всех мышевидных грызунов).

– в экорегионе Европейские лесостепи большинство культур выделялось от млекопитающих, среди которых преобладают обыкновенные полевки (33 %); культуры от переносчиков преимущественно выделялись из иксодовых клещей, среди которых преобладал *I. ricinus* (39 % культур от всех клещей).

– в экорегионе Сарматские леса поддерживают природную очаговость туляремии млекопитающие и клещи, т.к. культуры туляремии выделялись почти в одинаковом количестве как от носителей, так и от переносчиков. Среди переносчиков доминирует клещ *D. reticulatus* (84 % культур от всех видов клещей). Большинство культур от носителей выделялось из обыкновенной полевки (42 % всех культур от млекопитающих).

В разных экорегионах приблизительно с одинаковой частотой выделялись культуры туляремийного микроба из природных водоемов.

Таблица 2

Источники выделения культуры туляремийного микроба

Экорегион	Тип отбора		Количество проб полевого материала по группам		
	Носители	Переносчи-ки	Вода	Субстрат	Больной человек
Центрально-Европейские леса	111	218	44	15	2
Карпатские смешанные леса	1	2	–	–	–
Сарматские смешанные леса	43	45	34	3	–
Европейские лесостепи	116	28	57	8	1
Понтическая степь	203	145	120	17	1
Крымские широколиственные леса	–	–	–	–	–

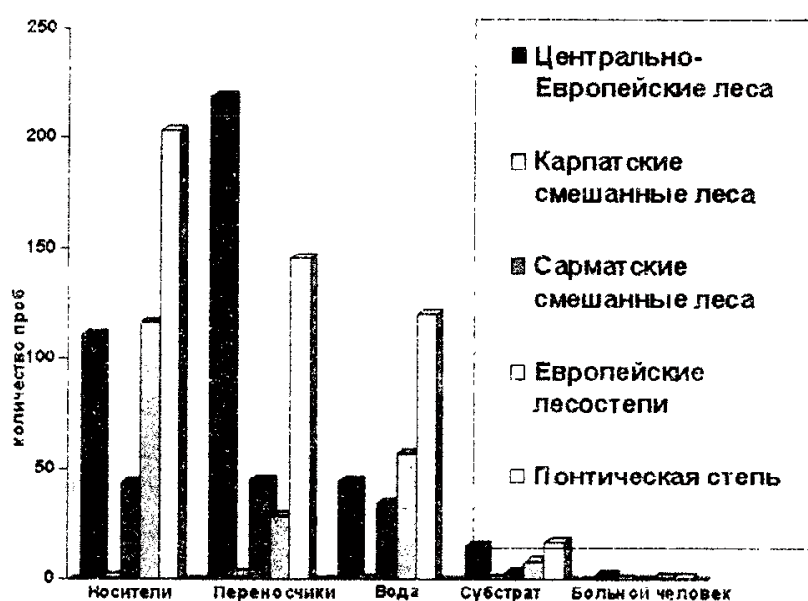


Рис. 3. Количественное сравнение проб источников выделения культуры туляремийного микроба из разных экорегионов.

## ВЫВОДЫ

1. На территории Украины очаги туляремии локализованы преимущественно в лесостепных и степных регионах (Центрально-Европейские леса, Понтическая степь), где основную роль в поддержании очагов играют переносчики. В экорегионе «Европейские лесостепи» основную роль в поддержании природной очаговости туляремии принадлежит млекопитающим.

2. Во всех экорегионах ведущими переносчиками являются иксодовые клещи, а - носителем - обыкновенная полевка.

3. В экорегионе объективную ситуацию по природной очаговости туляремии отражает количество природных очагов туляремии, а не количество выделенных культур на территории экорегиона.

4. Систему организации эпизоотологического мониторинга за природными очагами туляремии необходимо осуществлять по эколого-географическому принципу.

### Список литературы

1. Лебедев А.Л., Авцын А.П., Задачи медицинской географии и географической патологии // В сб. Методы медико-географических исследований. М. – 1965. – С.9-22.
2. Вершинский Б.В., Картографирование природно-очаговых болезней. – Медицинская география. Иркутск, 1964. – С. 2-8.
3. Богатырева Р., Бережнов С., Горбань Е., Гарбуз Ю., Коваленко А., Марченко А., Проданчук Н., Слесарев Ю., Состояние разработки и перспективы разработки перспективы развития компьютерной информационной системы мониторинга эпидемического процесса в Украине // Укр. ж. мед. техн. і технол. – 1999. – 21. – С.5-13.
4. Liskunas A., Petroskovičute L., Dermographiniū duomeniū hartografavimas priemonimis // Geod. ir hartogr. (lietvia). – 2000. – 26. -№3. – P.128-132.
5. Mason K, The application of GIS to the mapping of medical data for a local health authority // Soc. Bull/ - 1994. – 28. – P.24-35.
6. Лычак А.И., Бобра Т.В., ГИС в территориальном планировании. Учебно-методическое пособие. – Симферополь: ТНУ, 2003. – С. 17-79.
7. Пособие Arc View // Институт исследования систем окружающей среды. Пер. – М - 1994 – 114с.

Статья поступила в редакцию 22.04.06



УДК: 528.71, 528.77, 528.44, 528.45

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ.

*Базарнова Н.В., Додоенко Т.В., Куценко Т.А., Лелюх С.А., Чернов В.В.*

Появление на рынке снимков с аппаратов Iconos и QuickBird-2 открывает совершенно новые перспективы для создания и обновления картографических материалов основных градостроительных масштабов 1:2000 и 1:500.

Во всем мире сейчас активно обсуждается вопрос о пригодности космических снимков с этих аппаратов для картографирования в масштабах крупнее 1:5000. Так, серия статей, опубликованных на сайте российской компании «Совзонд» [1]-[5] отражает различные мнения участников дискуссии, постепенно склоняющиеся к возможности получения материалов масштаба 1:2000 при благоприятных условиях. Однако, на наш взгляд, принимая за эталон аэрофотосъемку, авторы этих статей проявляют несколько однобокий подход к проблеме.

Пока проанализируем традиционный подход к созданию топопланов масштаба 1:2000, останавливаясь в основном на его недостатках. Как известно, источником данных для таких топопланов в подавляющем большинстве случаев являются аэрофотоснимки, полученные в результате челночных залетов. Любой залет, выполненный даже с применением гироплатформы и GPS привязки точек съемки, не может дать идеальных надирных снимков. На практике, как правило, в результате аэрофотосъемки получается набор кадров с разбросом центральных точек от линии курса до 50-70 м и с совершенно непредсказуемым и неучтенным азимутом и углом отклонения от надира, обусловленный креном, тангажем и рысканьем летательного аппарата, несущего камеру. Гироплатформа способна лишь уменьшить, но не устранить полностью эти недостатки. Появившиеся в аэрофотосъемке в последнее время приборы GPS дают только один параметр, который может быть точно учтен в последующей обработке снимка -- абсолютные координаты камеры. Но этого явно недостаточно для строгих фотограмметрических расчетов. Имеют место также краевые искажения кадра, которые тоже не могут быть математически точно устранены.

При последующей обработке, конечно же, кадры подвергаются трансформации, которая частично устраняет указанные ошибки, однако, как говорят американцы, *garbage in - garbage out* - мусор на входе ничего, кроме мусора на выходе, дать не может.

Однако, не имея до сих пор реальной альтернативы, приходилось искать способы коррекции снимков. За 40 лет наука преуспела в создании разного рода фототрансформаторов, как оптико-механических, так и электронных. Но, учитывая то, что исходные метаданные, как отдельных снимков, так и их мозаики отсутствуют, результат фототрансформации целиком зависит от мастерства фотограмметриста, а, следовательно, присутствие человеческого фактора превращает фотограмметрию из науки в искусство, точнее в шаманство.



Очень хорошим подтверждением сказанному является факт, отмечаемый специалистами из разных городов, имеющими опыт одновременной обработки растровых картматериалов масштабов 1:2000 и 1:500. Очень часто при совмещении этих материалов обнаруживаются плановые отклонения до 20 м. в местоположении одних и тех же объектов. Высказывались разные предположения - и неверно выполненная сеть сгущения (что тоже имеет место), и просто некачественная работа геодезистов. А основная причина, на наш взгляд, в одном - традиционная аэрофотосъемка крупных масштабов просто по умолчанию не может быть привязана точнее 20 м по всей мозаике кадров и корректна только в районе опознаков. Поэтому в картматериалы масштаба 1:2000 изначально заложена такая точность. А материалы масштаба 1:500, которые, как правило, создаются методами инструментальной съемки, уже более реально отображают ситуацию на местности. Отсюда и такие расхождения. Как сказал один из коллег - землестроителей - наземная съемка может лечь на космический снимок - все зависит, от того, откуда снимать...

Вывод напрашивается один. Если мы хотим получить точные результаты фотограмметрии, которые затем дадут нам точные карты - мы должны использовать на входе изначально геометрически корректную аэрофотосъемочную информацию. Такую информацию на сегодняшний день за разумную цену может дать только космический снимок высокого разрешения.

У защитников аэрофотосъемки тут же на уме появляются пиксели. Все, кому не лень, выучили это слово и пытаются доказать, что из снимка, разрешающая способность которого 60 см на пиксель, ни в коем случае нельзя вытащить большей точности.

Такое утверждение говорит только о низкой технической эрудиции его авторов. Уже более 20 лет назад в таких дисциплинах, как компьютерное зрение, компьютерная томография и рентгенология [12], [13] научно доказано, что использование мультиспектральной (в рентгенологии и томографии - мультиэнергетической) съемки даже при автоматическом дешифрировании позволяет повышать точность дешифрирования в 1.5 раза на каждый дополнительно используемый канал спектра. Эта технология получила название «субпиксельное дешифрирование», и в последнее время распространяется и в обработке данных ДЗЗ [6], [7]. Так что в случае использования дополнительных трех спектральных и одного черно-белого каналов снимка QuickBird-2 теоретическая точность автоматического дешифрирования - 18 см.

Подготовленный специалист при грамотном использовании косвенных признаков дешифрирования и специально разработанного нами приложения под ArcGis 9.1, алгоритм которого основан на принципах, описанных в предыдущем абзаце, может достичь значительно большей точности. Так, в случае г. Каменка - Днепропетровская точность дешифрирования составила не хуже 10 см. Аналогичные результаты получены и зарубежными коллегами, правда в несколько других приложениях [8]-[11].

К вопросу об ортофотокоррекции (учете рельефа) космического снимка. Проблема необходимости ортофотокоррекции аэрофото возникла из-за малых высот аэрофотосъемки. Действительно, если аппарат летит на высоте 1 км, а разница в высотах рельефа составляет 50 м, то отдельные участки снимка должны быть сдвинуты в плане до 5 м. и при этом еще учтены искажения на краях снимка. Но

если аппарат летит на высоте 400 км, то этот необходимый сдвиг составит ровно в 400 раз меньше при отсутствии значимых краевых искажений. Это те сантиметры, даже миллиметры, которыми вполне можно пренебречь.

Теперь об использовании метаданных космического снимка. Одним из преимуществ космических данных ДЗЗ является то, что вместе со снимком поставляются точные данные о высоте и азимуте спутника и Солнца на момент съемки, а также об отклонении оси съемки от надира. Решение системы простейших тригонометрических уравнений позволяет обойтись без стереофотограмметрии для того, чтобы определить высоты зданий и сооружений, направление и величину смещения отдешифрованной крыши здания для вычисления его основания. Нами разработано приложение под ArcGis 9.1, позволяющее автоматизировать этот процесс. Алгоритм, основанный на составлении и решении 6 уравнений с 6-ю неизвестными, находится на стадии патентования.

И о самом главном преимуществе космического снимка. Грамотное его дешифрирование позволяет получить на выходе не карту в ранее принятом значении этого слова, а топологически связную геобазу данных. Это значит, что мы получаем готовые данные для земельного и градостроительного кадастров. Остается лишь наполнить эти данные семантикой. Дополнительные геодезические работы по землеустройству в большинстве случаев уже не требуются. Более того, нами создано программное обеспечение, которое генерирует основные документы, необходимые для установления прав собственности на землю или подготовки договоров аренды.

В данном случае речь идет о замене ортодоксальной геодезии на новые технологии.

Что касается технологии создания планов масштаба 1:500 (и нанесения выходов подземных коммуникаций на планы 1:2000). Конечно, здесь не обойтись без инструментальной съемки. Но она используется лишь для уточнения результатов дешифрирования снимка и достижения нормативной точности 5 см. в плане. Ключевым моментом в такой технологии является точная привязка и трансформация космического снимка по не менее 3-м точкам на 1 кв.км. Привязка осуществляется при помощи геодезического прибора GPS. Дешифрирование точек привязки - по технологии субпиксельного дешифрирования, упомянутой выше. Трансформация – при помощи программного пакета ERDAS. Трансформированный снимок дешифрируется для масштаба 1:2000 в ArcGis 9.1. После этого на местности инструментальными промерами уточняются результаты дешифрирования и наносятся выходы подземных коммуникаций (колодцы, камеры и т.п., многие из которых успешно дешифрируются и на космическом снимке). В результате получаем стандартный топоплан М1:2000. Из этого топоплана путем простого увеличения и инструментального нанесения дополнительной нормативной нагрузки получаем план масштаба 1:500.

В заключение хочется привести несколько примеров, показывающих практическое применение описанной методики и позволяющих сделать вывод о возможности применения космических снимков высокого разрешения для создания плановых материалов основных градостроительных масштабов 1:2000 и 1:500.

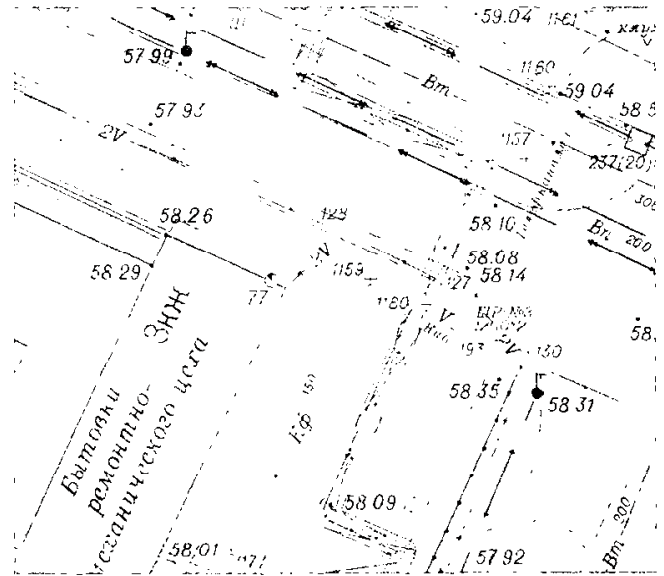


Рис.1. Слева - космический снимок QuickBird-2, справа - полученный на его основе план М1:500 (г. Запорожье, абразивный комбинат)

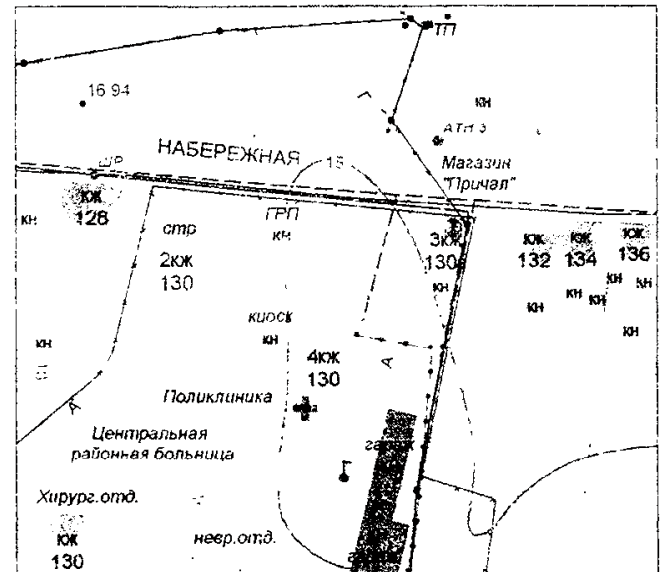


Рис.2. Слева - космический снимок QuickBird-2, справа - полученный на его основе план М 1:2000 (г. Каменка-Днепровская , ЦРБ)

### Список литературы

1. Gene Dial, Jacek Grodecki . Точность стереосъемки со спутника IKONOS без наземной привязки.
2. Space Imaging 12076 Grant St. Thronton, CO 80241 [gdial@spaceimaging.com](mailto:gdial@spaceimaging.com)  
[jgrodecki@spaceimaging.com](mailto:jgrodecki@spaceimaging.com)
3. Томас П. Эйджер. Оценка геометрической точности данных дистанционного зондирования, полученных со спутника IKONOS.Национальное картографическое агентство США. Перевод компании «Совзонд»
4. Каприоли Тарантино. Использование данных дистанционного зондирования высокого разрешения для целей городского кадастра. Современные методы обработки. Политехнический университет Бари, Италия. Перевод компании "Совзонд". ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ СО СПУТНИКА QUICKBIRD. Перевод компании "Совзонд"
5. Н. Eisenbeiss, E. Baltsavias, M. Pateraki, L. Zhang. ВОЗМОЖНОСТИ ДАННЫХ IKONOS И QUICKBIRD ДЛЯ ТОЧНОГО ТРЕХМЕРНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, ПОЛУЧЕНИЯ ОРТОИСПРАВЛЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ ПОВЕРХНОСТИ (DSM). Институт Геодезии и Фотограмметрии. Цюрих. Швейцария - (ehenri, manos, maria.zhangli)@geod.baug.ethz.ch)



6. Yousif Ali Hussin Virginia P. Atmopawiro SUB-PIXEL AND MAXIMUM LIKELIHOOD CLASSIFICATION OF LANDSAT ETM+IMAGES FOR DETECTING ILLEGAL LOGGING AND MAPPING TROPICAL RAINFOREST COVER TYPES IN BERAU, EAST KALIMANTAN, INDONESIA. Department of Natural Resources, The International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation (ITC), Hengelosstraat 99, 7500 AA, Enschede, Netherlands, Fax: (31)53-4874-388, Hussin@itc.nl, [Atmopawiro@itc.nl](mailto:Atmopawiro@itc.nl) TS Ths8 WGI, WGVII
7. Hongyou Liang a, Shengwu Hu a, Chaofei Qiaob STUDY OF FUZZY UNCERTAINTY OF GIS PRODUCTS a Department of Surveying Engineering, Henan Polytechnic University, Jiaozuo , [China-ly@hpu.edu.cn](mailto:China-ly@hpu.edu.cn) b College of Resources Science and Technology, Beijing Normal University, Beijing , China- qiaochaofei@163.com
8. Go Koutaki a , Keiichi Uchimura a, Zhencheng Hu b ROAD UPDATING FROM HIGH RESOLUTION AERIAL IMAGERY USING ROAD INTERSECTION MODEL. a Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University, 2-39-1 Kurokami, Kumamoto, 860-8555 Japan - koutaki@navi.cs.kumamoto-u.ac.jp, [uchimura@cs.kumamoto-u.ac.jp](mailto:uchimura@cs.kumamoto-u.ac.jp) b Faculty of Engineering,, Kumamoto University,2-39-1 Kurokami, Kumamoto, 860-8555 Japan- [hu@cs.kumamoto-u.ac.jp](mailto:hu@cs.kumamoto-u.ac.jp) ISPRS WG V/6
9. Yair Avrahami <sup>a\*</sup>, Yuri Raizman <sup>b</sup>, Yerach Doytsher <sup>a</sup> EXTRACTION OF 3D SPATIAL POLYGONS BASED ON THE OVERLAPPING CRITERION FOR ROOF EXTRACTION FROM AERIAL IMAGES. Department of Transportation and Geo-Information Engineering, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Technion – Israel Institute of Technology. <sup>a</sup> Technion City, Haifa 32000, Israel. (yaira, doytsher)<sup>b</sup>@tx.technion.ac.il <sup>b</sup> Survey of Israel, 1 Lincoln St., Tel-Aviv, 65220 Israel. [yuring@mapi.gov.il](mailto:yuring@mapi.gov.il)
10. Uwe Bacher and Helmut Mayer. AUTOMATIC ROAD EXTRACTION FROM MULTISPECTRAL HIGH RESOLUTION SATELLITE IMAGES. Institute for Photogrammetry and Cartography Bundeswehr University Munich D-85577 Neubiberg, Germany Email: [fuwe.bacher](mailto:fuwe.bacher), [helmut.mayerg@unibw.de](mailto:helmut.mayerg@unibw.de)
11. A. Gerhardinger a\*, D. Ehrlich a, M. Pesaresi. VEHICLES DETECTION FROM VERY HIGH RESOLUTION SATELLITE IMAGERY..a IPSC, Joint Research Centre, 21020 Ispra, Italy - [andrea.gerhardinger@jrc.it](mailto:andrea.gerhardinger@jrc.it)
12. Dzung L. Pham. Integrating Intensity and Boundary Information for Tissue Classification Laboratory of Medical Image Computing Department of Radiology, Johns Hopkins University Baltimore, MD 21287 E-mail: [pham@jhu.edu](mailto:pham@jhu.edu)
13. Chenyang Xu, Dzung L. Pham, Maryam E. Rettmann, Daphne N. Yu, and Jerry L. Prince. Reconstruction of the Human Cerebral Cortex from Magnetic Resonance Images. IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING, VOL. 18, NO. 6, JUNE 1999

Статья поступила в редакцию 03.05.06

УДК 528.06 ; 528.7

## ДОСВІД ДНВП „УКРІНЖГЕОДЕЗІЯ” В СТВОРЕННІ ЦИФРОВИХ ПЛАНІВ ДЛЯ ГІС-КОРИСТУВАЧІВ

*Баран П.І., Олексій І.І., Примак О.В., Плиска Л.В., Пурик Т.І.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Використання ГІС для вирішення задач просторового аналізу даних та планування територій в Україні набуло широкого поширення тільки в останнє десятиліття, і для багатьох ці технології ще залишаються нововведенням. Тому більшість організацій тільки зараз починає чи перебуває на стадії завершення освоєння ГІС-технологій для аналізу розташування об'єктів, тематичного картографування, пошуку об'єктів за заданими критеріями, картографування змін територій тощо.

Швидкий та достовірний геоінформаційний аналіз просторових даних неможливий без використання актуальної інформації про земну поверхню. Існуюча картографічна база цифрових даних в країні обмежується переважно дрібномасштабними картами 1:200000 - 1: 50000, які були створені більше ніж чверть століття тому та використовуються в основному для тематичного ГІС-аналізу. На окремі території існують цифрові карти 1:10000, що дозволяють вирішувати деякі задачі планування населених пунктів. Завдяки земельній реформі, поступово формується база цифрових даних про земельні ділянки у вигляді обмінних файлів in4, яка містить інформацію про виключно планове положення об'єктів місцевості, а не про всю територію, як це потрібно для сучасної містобудівної практики.

Ведення постійного моніторингу територій, прогнозування динаміки розвитку природних та технологічних процесів засобами ГІС ставить певні вимоги до створення картографічних матеріалів, як основи для ГІС аналізу, зокрема до їх точності та структури. Цифрове картографування з точністю крупномасштабних планів 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 слід виконувати для створення генеральних планів міст, муніципальних ГІС, кадастрового планування, моніторингу промислових територій, динамічних природних процесів (повені, зсуви, селі тощо), проектування інженерних споруд та визначення їх деформацій і т.д.

### ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Державне науково-виробниче підприємство інженерної геодезії „Укрінжгеодезія” впродовж останніх 5 років виконало картографування багатьох населених пунктів (Ялта, Запоріжжя, Миколаїв, Бердянськ, Генічеськ, Одеса та інші), а також великих промислових об'єктів (ЧАЕС, ХАЕС, Центральний ГЗК і

т.д.). Якщо ще 10 років тому підприємство внаслідок відсутності практичного досвіду і технічного оснащення займалося „комп’ютерним кресленням”, то зараз на високому професійному рівні виконує ряд державних замовлень, замовлень міських відділів архітектури, землевпорядкування, різноманітних проектних організацій за напрямками:

- аерофотознімальні та фотограмметричні роботи;
- повний перелік кадастрових робіт;
- створення високоточних планово-висотних геодезичних мереж для геодинамічних досліджень;
- цифрове картографування місцевості як на території країни, так і за її межами;
- гідрографічні роботи по визначенню позначок дна водойм та ін.

На даному етапі розвитку топографічних технологій основним методом топографічного знімання на підприємстві є стереофотограмметричний з використанням аерофотознімання. Тільки на невеликих площах та щільній забудові, особливо на закритих територіях, топознімання в масштабах 1:1000 і 1:500 доцільно виконувати наземним способом.

Роботи виконуються із застосуванням GPS технології для побудови та реконструкції геодезичних мереж, аерофотознімання з автоматичним прив’язуванням центрів фотографування в польоті та опрацюванням матеріалів фотографування методами цифрової фотограмметрії.

Для більшості цих об’єктів характерні такі основні види топографо-геодезичних робіт:

- аерофотознімальні роботи (навігація GPS приймачем Garmin; прив’язка центрів аерофотознімків двочастотними GPS-приймачами Trimble 5700, 5800; знімання на чорно-білу або кольорову плівку аерофотокамерою Zeiss LMK,  $f=152.44$  мм; масштаб аерофотознімання як правило у 4 – 6 разів менший від масштабу створюваного плану; поздовжнє та поперечне перекриття знімків становить в середньому 70 і 35%);
- обстеження і побудова геодезичних мереж, планово-висотна підготовка аерофотознімків (GPS-виміри двочастотними приймачами Trimble 5800, 5700, 4000; опрацювання результатів вимірів в Trimble Geomatics Office);
- виготовлення ортофотопланів (сканування аерофотоплівок на фотограмметричному сканері Geosystem; фототріангуляційні роботи в Triada/Delta; врівноваження і оцінка точності визначення координат точок згущення в програмі BlockMSG, побудова цифрової моделі рельєфу та трансформування зображень в Digitals/Delta);
- створення графічних та цифрових топографічних планів (стереоскопічний збір та векторизація по ортофотопланах об’єктів місцевості в Digitals/Delta; заповнення баз даних об’єктів; конвертування цифрових планів у формат, визначений замовником – ArcGIS, Mapinfo, Microstation; друк планів).



## СТРУКТУРА ЦИФРОВИХ ПЛАНІВ

Для отримання якісної інформації в результаті ГІС-аналізу необхідно забезпечити потрібну структуру картографічних даних, яка визначається тим, хто і як буде користуватися ними. Інформаційна структура цифрового плану будується на основі Класифікатора інформації, яка відображається на топографічних планах відповідних масштабів [1, с.189-257] та узгоджується з замовником. Структурою визначається перелік та назви шарів цифрового плану, геометричні типи і тематичне зображення об'єктів, їх характеристики (база даних цифрового плану).

Згідно з Класифікатором всі об'єкти плану поділяються на такі основні групи шарів:

1. Геодезичні пункти;
2. Рельєф;
3. Гідрографія та гідротехнічні об'єкти;
4. Населені пункти;
5. Об'єкти промислові, комунальні та сільськогосподарського виробництва;
6. Дорожня мережа і дорожні споруди;
7. Рослинність та ґрунти;
8. Кордони, межі, огорожі.

В залежності від подальшого використання цифрового плану структура доповнюється чи скорочується за вимогою замовника. Так, за замовленням Криворізького Центрального гірничо-збагачувального комбінату, крім загально-топографічних шарів до цифрового плану були додані спеціальні шари: маркшейдерська сітка, верхні та нижні бровки укосів тощо [2]. Для Одеської міської адміністрації додатково створювався шар кварталів міста і т.д.

Бази даних об'єктів карти створюються та заповнюються відповідно до переліку ознак, що характеризують об'єкти класифікації [1, с.240-257] та вимог замовника робіт.

Створення цифрових векторних планів – громіздка та довготривала праця. Тому дуже часто для отримання швидкого результату про місцевість замовники обмежуються створенням ортофотопланів. Ортофотоплан як фотографічне зображення земної поверхні, приведене до певного масштабу, хоча і значно поступається векторному плану в аналітичних запитах, але дає можливість визначення планових координат в будь-якій точці місцевості, візуальної оцінки контурної частини території, часто використовується для ілюстрації проектних рішень задач сучасного містобудування. Для передачі замовнику в основному використовується формат файлу – geotiff. В подальшому ортофотоплани можуть бути використані як підоснова при створенні векторного плану.

## ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКОМАСШТАБНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ В УКРАЇНІ

Серед проблем сучасного великомасштабного цифрового картографування, з якими стикається підприємство, необхідно відзначити такі [3, с.11-16]:

1. Існуючий Класифікатор шарів цифрових карт [1, с.189-257] фактично базується на умовних знаках для паперових носіїв і зовсім не відображає специфіки можливостей комп'ютерних технологій. В Україні використовуються різноманітні формати карт (MapInfo, Digitals, ArcGIS, AutoCAD та ін.) і немає положення про

єдиний формат для створення цифрових векторних планів, що призводить до ускладнень при використанні цих планів. Тому доцільно було б розробити сервер для ведення банку картографічних даних, який би підтримував візуалізацію та конвертування даних різних векторних форматів або обрати один формат, прийнятний для всіх виробників, та розробити положення про його структуру.

2. В Радянському Союзі існувала загальнодержавна програма створення топографічних карт масштабів 1:2000 для міст та 1:5000 для селищ міського типу та сіл. За давністю створення такі плани не підлягають оновленню, але не дивлячись на це, вони є єдиною картографічною основою населених пунктів. Тому, на нашу думку необхідною є розробка нових нормативно-правових документів в цій сфері з врахуванням сучасних цифрових технологій.

3. Дотримання сучасного законодавства у сфері державних таємниць практично унеможливує повноцінне використання як паперової, так і цифрової картографічної продукції, оскільки введення місцевих систем координат, особливо для висот пунктів, і необхідність відображення рельєфу місцевості може призводити до непродуктивних втрат та помилкових проектних рішень щодо взаємного розташування об'єктів та забезпечення їх нормального функціонування.

4. Існуюча нормативно-правова база у сфері топографо-геодезичного виробництва не повністю визначає та стандартизує виробничі процеси з врахуванням сучасних можливостей геодезичної техніки і технології.

### Список літератури

1. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах. - Ч.1. - Вінниця: Антекс, 2000. - 408с.
2. Плиска Л.В.: Практика створення цифрових векторних планів кар'єрів. - Геодезія, картографія та аерофотознімання, №66'2005. - Львів: НУ „Львівська політехніка, 2005. - с.219
3. Баран П.І., Олексій І.І., Плиска Л.В., Примаков О.В.: Досвід використання цифрових технологій великомасштабного картографування у ДНВП „Укрінжгеодезія”. - Вісник геодезії та картографії, 2005, №2. - К.: Поліграфічний центр Укр. Держ. аерогеодезичного підприємства. 2005. - с.56

Стаття поступила в редакцію 21.04.06

УДК 912

## РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ЕКОЛОГІЧНОГО АТЛАСУ УКРАЇНИ

*Барладін О.В., Бусол І.В.*

Електронні інформаційні видання (енциклопедії, карти та атласи) щораз більше завойовують інформаційний ринок. Така тенденція обумовлена підвищенням рівня загальної інформаційної культури в світі в цілому та в Україні зокрема. Фахівці різних галузей розуміють цінність коректно структурованої, генералізованої та якісно презентованої в просторово-часовому вимірі професійної інформації. Тому створення електронних картографічних ресурсів, наприклад, з екології є перспективним і актуальним завданням. Під ресурсами розуміють всі упорядковані просторові дані, пов'язані з екологією та суміжними галузями. Прикладом одного з видів електронних ресурсів може бути CD-атлас як система електронних карт, записаних на компакт-диску, який можна тиражувати.

В Україні вже видані географічні CD-атласи, що містять як окремі карти, так і цілі розділи, присвячені екологічній тематиці. Серед них CD-атлас „Україна та її регіони”, навчальний атлас „Географія України для 8-9 класів” та двомовна електронна версія атласу АР Крим [1]. Останній був підготовлений Інститутом передових технологій (ІПТ) спільно з Таврійським національним університетом ім. В.І. Вернадського та Інститутом географії НАН України. Атлас містить тематичний блок „Екологічний стан природного середовища”, що складається з 11 карт (Рис.1).

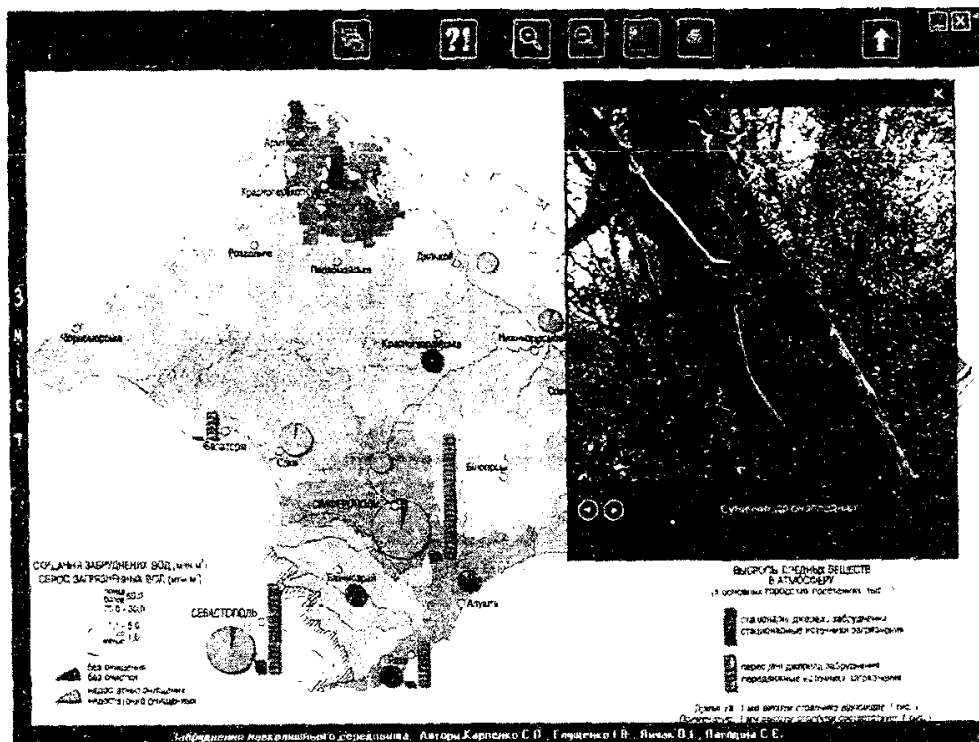


Рис. 1. Карта „Забруднення навколишнього середовища” CD-атласу АР Крим

Робота над цим атласом, а також над атласом „Географія України для 8-9 класів” дала змогу ІІТ розробити концептуальні та функціональні основи електронного Екологічного атласу України.

Розробка електронного Екологічного атласу України покликана вирішувати комплекс задач, характерних для електронної картографічної продукції, а саме -- перегляд кожної карти в цілому та окремими фрагментами з передбаченою зміною вихідного зображення карти, можливість паралельного (на тлі карти) перегляду текстової, табличної, графічної інформації (Рис.2), а також виведення на друк представленої на екрані інформації.

На рис. 2 відображено загальний інтерфейс CD. У верхній частині екрану Панель інструментів, нижче -- Головне вікно з активною картою та розкритими вікнами тексту, навігатора, ілюстрацій.

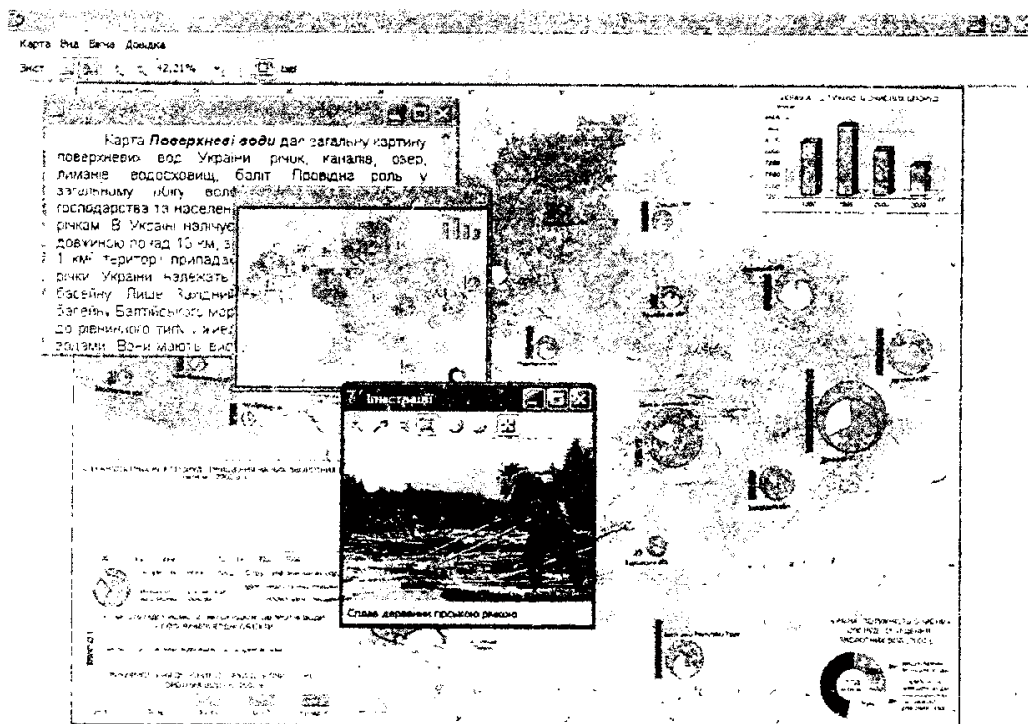


Рис. 2. Інтерфейс CD Екологічного атласу України

В атласі також можуть бути передбачені запитання для самоперевірки в разі використання CD як навчального посібника. Якість картографічних матеріалів та ілюстрацій має бути достатньою для їх демонстрації через проектор на великий екран. Це дасть змогу використовувати електронний атлас у великих аудиторіях (наприклад, на семінарах). Інтерфейс CD-атласу має бути зручним, зі стандартною вибіркою функцій пошуку, навігації, друку та інших функцій, що можуть змінюватись у залежності від призначення CD.

Інститут передових технологій має значний досвід у створенні електронних атласів. Виходячи з цього концептуальна основа CD реалізується у відповідності до розуміння атласу як продукту, що наближається до геоінформаційної системи, в якій усі карти зібрані у картографічному модулі, а власне інформаційний модуль містить додаткову інформацію -- тексти, таблиці, графіки, діаграми, ілюстрації. Запропонований у CD інтерфейс є спеціалізованою геоінформаційною оболонкою,



завдяки якій користувач отримує доступ до елементів змісту, а також до технічної інформації (керівництво користувача, джерела інформації, інформація про розробника тощо). При необхідності є можливість створювати електронні видання з двомовним інтерфейсом, як це реалізовано в CD AP Крим.

Геоінформаційна складова може бути посилена вміщенням запитів пошуку об'єктів карти та відповідних вибірок і баз даних. Така форма надання тематичної інформації з електронного CD - атласу може бути реалізована і в мережевому режимі, що є компромісним рішенням щодо виробничих витрат, позаяк припускає растрово-точкове представлення карт. Це забезпечує повну ідентичність їхнім поліграфічним аналогам та високу якість картматеріалів.

Під час розробки змісту атласу основним принципом була комплексність, яка забезпечувалася синтезом різних знань: географічних, екологічних, геологічних, геофізичних, статистичних.

Загалом Екологічний атлас України може бути представлений 47 картами, що зібрані у загальному (до 10 карт) та тематичному (37 карт) блоках.

У першому блоці мають бути карти, що дають загальну характеристику України (політико-адміністративна, фізична тощо) та карти, порівняння яких з картами екологічної тематики ілюструє зв'язок між станом навколишнього середовища та соціально-економічними процесами (розміщення населення, захворюваність населення, концентрація виробництв тощо). Другий блок – це власне екологічні карти, зібрані у наступні розділи:

- Атмосфера
- Гідросфера
- Ґрунти
- Біота
- Оцінка антропогенного впливу

Масштабний ряд поліграфічних карт, покладених в основу електронних, коливається від 8 млн. до 4 млн. Втім найбільш прийнятними є для відтворення на екрані монітора карти масштабу 8 млн., а також 5 млн. Дрібніший масштаб на екрані монітора є менш зручним у користуванні.

Необхідно зазначити, що зміст тематичних блоків можна розширювати та доповнювати. А карти можуть бути змінені й адаптовані до вимог електронного видання.

Тематичне навантаження карт атласу було підготовлено вченими Інститутів АН України, а редагування -- Інститутом географії АН України під керівництвом Л.Г. Руденка.

Створення електронного Екологічного атласу України українською та англійською мовами дає змогу вмістити в сучасне інформаційне середовище екологічну інформацію про Україну та розширити коло потенційних користувачів цією продукцією.

Атлас може стати в пригоді для вирішення різноманітних проблем, пов'язаних із екологічним забрудненням, зменшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище та підвищенням загальної екологічної культури населення.

Атлас забезпечуватиме:

у сфері надркористування – аналіз стану та динаміки розвитку надркористування та екологічного моніторингу в державі (користувачі -- Мінекології та Мінекономіки України й інші державні, приватні та громадські інституції);

у сфері економічної діяльності – забезпечення регіональних управлінських структур всебічною інформацією про розвиток і функціонування господарських об'єктів, що можуть завдавати шкоди навколишньому середовищу задля зменшення можливих негативних впливів на природу (користувачі в Україні -- Мінекономіки та галузеві міністерства економічної сфери, бізнесові структури різних форм власності та рівнів);

у соціальній сфері – аналіз розміщення та руху населення, пов'язаних з екологічною ситуацією та надркористуванням (користувачі – Мінекономіки, Міністерство охорони здоров'я, Мінкультури та інші);

у сфері освіти – забезпечення шкільної, вузівської та інших рівнів освіти доступною аналітичною та інтегрованою інформацією про екологічний стан у державі (користувачі – Міносвіти та його структурні підрозділи, освітні установи, Мінкультури).

За фінансової та організаційної підтримки, робота над Атласом може бути закінчена протягом року.

### Список літератури

1. О.В. Барладін, Л.Г. Руденко, М.В. Багров. CD Атлас Автономної республіки Крим//ЗАТ „Інститут передових технологій”, 2004.
2. Л.М. Даценко, Г.О. Пархоменко. Навчальні й довідкові CD-атласи для шкіл та ВУЗів//Комунальне господарство міст: Науково-технічний збірник-Київ „Техніка” 2002.- Випуск 36. Серія: Архітектура і технічні науки.С. 370-372.

Стаття поступила в редакцію 28.04.06



УДК 518.004

**ОЦЕНКА СЕЙСМОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЭЛЕМЕНТОВ ГИС-КАРТОГРАФИРОВАНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА)**

*Вахрушев И.Б.*

В географической и геоэкологической литературе последнего десятилетия широко обсуждается проблема опасных природных процессов, действующих в геоэко системах [4,7,9,10]. Для Горного и Южнобережного Крыма с их высокой энергией рельефа, активным развитием процессов эндо- и экзогеодинамики, высокой плотностью населения, рекреационной специализацией эта проблема весьма актуальна и не должна оставаться в стороне от содержания регионального геоэкологического анализа.

Несмотря на всесторонний анализ экономических, социальных и техногенных факторов, который проводится при создании социохозяйственных комплексов, часто неожиданным, является ущерб или крах созданной системы от внезапного стихийного бедствия. Практически не существует районов на земном шаре, где бы отсутствовали события и явления, осложняющие хозяйственную деятельность и жизнь человека. Особое внимание на катастрофическое воздействие природных явлений было обращено лишь с середины 20 века, когда такие события стали приносить существенный экономический урон. Суммарная величина убытков от природных катастроф в мире во 2-й половине прошлого века составила 895 млрд. дол., а к середине 21 в. они достигнут 300 млрд.дол. в год [10].

Сейчас ежегодный прирост ущербов от природных процессов составляет около 6%, а темпы роста глобального валового продукта 2,2%. Через 20-30 лет более половине всего прироста мирового валового продукта будет уходить на покрытие ущерба. Такое положение вещей, привело к формированию концепции «общества риска» [1], основой которого является включение человека в глобальную экосистему.

Одной из основных задач при возникновении стихийного бедствия является определение количественных характеристик опасности, идентификации неблагоприятного последствия. В основном, под количественной характеристикой опасности понимают риск или состояние процессов и явлений. Риск часто рассматривают как двумерную величину, включающую вероятность наступления нежелательного случайного события и связанные с ним потери (ущерб) [2,8].

Риск часто отождествляют с опасностью или они используются как синонимы [9]. В зарубежной литературе это деление достаточно конкретное – риск выступает как комбинация вероятности или частоты возникновения определенной опасности и величины последствий такого события. Опасность рассматривается с точки зрения

свойства или ситуации, которая в определенных обстоятельствах может привести к причинению вреда, а вероятность – математическое выражение случайности [18]. Как правило, многие авторы рассматривают риск с позиции – «уменьшить воздействие опасностей на людей, имущество и окружающую среду» [17]. Таким образом, в зарубежной литературе риски оценивают не с позиции исследования самого явления, а с позиции оказания возможного влияния на те или иные факторы, увеличивающие или уменьшающие вероятность наступления неблагоприятного события. Такой подход часто трактуется как «управление риском», а иногда и «управляемый риск». Управление риском – это процесс реализации решений о принятии или изменении рисков, основанный на оценке различных затрат и выгод или наоборот – сознательное получение ущерба приемлемых размеров, чем финансирование неизмеримо больших затрат на его преодоления. Это направление в изучении и исследовании риска широко находит отражение в экономических и политических работах [8,17]. При рассмотрении риска связанного с природными объектами, например при анализе сейсмоэкологической ситуации, риски могут оказаться не контролируемыми. Управление риском возможно только при таком условии, при котором источник риска доступен воздействию со стороны человека. Во многих случаях природные источники риска (например – землетрясения) недоступны воздействию, поэтому об управлении при таком положении вещей говорить сложно.

В последнее время и в украинских и российских публикациях наметилось единое понимание термина «риск»: риск - как произведение ущерба и вероятности получения ущерба за некоторый период времени:  $R_s=U \cdot P$ , где  $R_s$ - риск,  $U$ - потенциальный ущерб в результате аварии или инцидента,  $P$ - вероятность (интенсивность) получения ущерба (число событий в единицу времени) [8,10]. Хотя еще имеются представления, что отдельно взятый ущерб и отдельно взятая вероятность аварии также характеризуют риск. Такие воззрения затрудняют понимание сути рисков и мешают нормальной организации работы с ними. Риск – это дифференциальная характеристика возможных потерь. Связанных с определенными действиями. Обычно такая характеристика получает натуральное выражение – годовые дозы облучения, загрязнения, выбросы и пр.. При оценке рисков связанных с негативными геолого-геоморфологическими процессами количественный показатель риска часто рассматривается численно равным денежной сумме, которую необходимо потратить для устранения последствий аварии или количеством пострадавших людей [16,10,13].

При этом надо учитывать кумулятивный эффект рисков, удаленных как по времени, так и в пространстве. Например, разрушения водовода, линий электропередач в Горной части Крыма, связанные с негативными геоморфологическими процессами, приведут к экономическому и социальному ущербу в городах-потребителях.

Разработка теории риска позволяет подойти к важному вопросу геоэкологии – оценке экологической ситуации. «Экологическая ситуация – это совокупность

состояний экологических объектов в рамках определенной территории... в определенный отрезок времени» [4]. Исходя из этого определения, оценку экологической ситуации можно проводить по степени отклонения существующего состояния объекта от некоторой природной или установленной человеком «нормы». Однако, «Для человека не менее важное значение, нежели оценка экологического состояния, имеет оценка ситуации по риску возникновения экологически неблагоприятных явлений» [3].

В оценке экологической ситуации, связанной с опасными геолого-геоморфологическими процессами, по возможному риску, прослеживаются следующие основные ситуации:

*первая* – вероятность события и ущерб от него равны нулю, риск отсутствует – ситуация абсолютно безопасная;

*вторая* – вероятность события очень большая, но ущерб от него равен тоже нулю (пример – мощный обвал или оползень, но в зоне его действия отсутствуют элементы социальной и хозяйственной подсистем) на данный момент экологическая ситуация безопасная;

*третья* – аналогичная второй ситуация, имеет место и при нулевой вероятности наступления события, хотя ущерб от него мог быть очень велик (высокая плотность несейсмостойких сооружений, но территория асейсмичная).

Во всех других случаях, если вероятность проявления события и ущерб от него принимают конечную цифру от 1,0 (максимум проявлений и максимальный ущерб) до 0,1 (начальное проявление или минимальный ущерб) субъект оценивает сложившуюся экологическую ситуацию с различной степенью опасности и риска, от минимальной до чрезвычайной ситуации или даже катастрофической.

Крымский полуостров располагается в пределах Крымско-Кавказского сейсмоактивного сегмента Альпийской складчатой области юга Европы. Здесь за историческое время неоднократно происходили значительные сейсмические события разрушительной интенсивности (8-10 баллов по шкале MSK-64) [11].

До 60-х годов прошлого столетия сейсмическая опасность характеризовалась исключительно максимальной интенсивностью (балльностью) возможных сотрясений. Но уже к середине 60-х годов XX века изучение сейсмических рисков перешло в плоскость оценки экономического ущерба, регламентации строительства и срока службы сооружений, страхования, окупаемости объектов проектируемых в высокосейсмичных зонах [13]. Пришло понимание того, что без анализа объектно-субъектных отношений о действенных мерах сейсмотехники говорить не приходится. Оценка сейсмического риска и вытекающей из него ситуации – важная цель геоэкологического изучения любой территории, находящейся в сейсмоактивной зоне.

Южнобережный Крым отличается высокой плотностью населения (450 чел/км<sup>2</sup>), гражданских, промышленных, транспортных, рекреационных и др. объектов. В курортный сезон численность населения увеличивается за счет отдыхающих на 3-4 млн. чел. Стихийность застройки и хозяйственного освоения.

пренебрежение строительными нормами и правилами, регламентированными для сейсмостойкого строительства [15] - все это создает достаточно опасную сейсмоэкологическую ситуацию.

Для прогнозирования сейсмической опасности приказом Министерства архитектуры и строительной политики АРК (№25-А от 30.05.04) в качестве нормативных документов приняты карты общего сейсмического районирования Крыма (ОСР-98, М 1: 1 000 000) для периодов повторяемости сотрясений 7, 8, 9 баллов соответственно в 100, 500 и 1000 лет [12]. Чем более сложен и экологически опасен проектируемый объект, тем больший период (и соответствующую карту) необходимо применять.

Однако изучение сейсмической опасности только сейсмоинструментальным методом не всегда достаточно. Например, для Крыма данные о сейсмичности, полученные за период инструментальных наблюдений (создание сейсмослужбы полуострова было инициировано только после Ялтинского землетрясения 1927 г.) не позволяют разработать надежный долгосрочный прогноз, тем более, что одной из особенностей сейсмичности Крыма является то, что время подготовки сильных землетрясений (8-10 баллов) здесь может длиться сотни и тысячи лет [6].

В семидесятых годах прошлого столетия В.П. Солоненко предложил новый метод – палеосейсмогеологический, основанный на обнаружении в рельефе следов мощных землетрясений, произошедших в течение исторического времени [14].

Данные, полученные сейсмогеологическим методом, явились одной из причин остановки строительства Крымской и Краснодарской АЭС. В настоящее время сейсмогеологический метод используется специалистами многих стран мира. В США по требованию комиссии по атомной энергетике сейсмоактивность тектонических разрывов должна быть определена за период 500 тыс. лет. После обнаружения сейсмоактивных разломов были приостановлены работы на АЭС в заливе Гумбольдта в Калифорнии, на островах Майне и Сеаре. После начала строительства АЭС «Каньон Дьябло», в 5 км от станции был найден сейсмоактивный разлом. Строительство станции задержано на пять лет, а ее стоимость возросла на три млрд.дол.. Значение сейсмогеологических исследований для оценки сейсмоэкологической ситуации особенно возрастает в горных и приморских районах Крыма. Проблемы здесь могут возникнуть не только от прямого воздействия сейсмических ударов на инженерные сооружения, но и из-за обвалов, оползней, разжижения грунта и др., вызванных сейсмическими колебаниями и обусловленных высокой энергией рельефа.

В условиях Южнобережного Крыма установление сейсмического генезиса известняковых массивов должно направить исследования по двум направлениям: первое – выявление сейсмоактивных тектонических нарушений и ограниченных ими тектонических блоков; второе – изучение сейсмогенного разрушения крутых известняковых склонов массивов и, обусловленное этим, сейсмогравитационное воздействие (сейсмогенные обвалы, камнепады, оползни и др.) на объекты



геоэкосистем. В итоге – суммарная оценка сейсмоэкологической опасности, риска и ситуации.

*Под сейсмоэкологической ситуацией мы понимаем совокупность состояний и рисков сейсмической опасности и элементов геоэкосистем, находящихся в субъектно-объектных отношениях, характерных для данной территории в определенный отрезок времени. Оценка сейсмоэкологической ситуации – это параметризация участвующих явлений и процессов, которые как бы ожидают главное событие с попыткой представить его эффекты через анализ возможных экологических, экономических, социальных и др. ущербов.*

В этом заключается особенность оценки сейсмоэкологической ситуации. Обычно экологическая ситуация оценивается по состоянию природной среды, подверженной воздействиям, которые уже произошли (залповые выбросы загрязнителей, накопление загрязнителей за многие годы и др.) [4,5]. В сейсмоэкологии Крыма вероятность проявления катастрофических землетрясений может измеряться – 1 раз в 1000 лет. В связи с этим, мы не можем с уверенностью сказать, что землетрясение 1927 года это максимально возможное для региона и оно не будет превышено в ближайший исторический период. Все механизмы взаимодействий (субъектно-объектные отношения) в конкретной сейсмоэкологической ситуации придут в движение только во время землетрясения и только тогда мы сможем оценить правильность наших расчетов и выводов. Из этого вытекает и следующее важное положение – временные рамки изучаемой сейсмоэкологической ситуации «...определяющие временное пространство исторического исследования» [5, с. 15], выходят далеко за пределы сейсмоинструментальных и летописных наблюдений. В связи с этим, использование автором сейсмогеологического метода достаточно обоснованно т.к. он позволяет рассмотреть состояние сейсмической опасности в регионе за длительный геологический период.

На рисунке 1 показана структурно-логическая схема геоэкологического анализа сейсмоэкологической ситуации, которая, на наш взгляд, хорошо согласуется с представлениями В.А. Бокова с соавторами: «Для оценки экологической ситуации необходимо определить экологическое состояние и обусловленные ими риски всех объектов и субъектов (подчеркнуто автором), находящихся на рассматриваемой территории» [5, с. 20].

Таким образом, в геологическом анализе сейсмоэкологической ситуации преобладают оценки, в основу которых положены расчеты рисков, связанных с возможностью нанесения ущербов во время сейсмических событий.

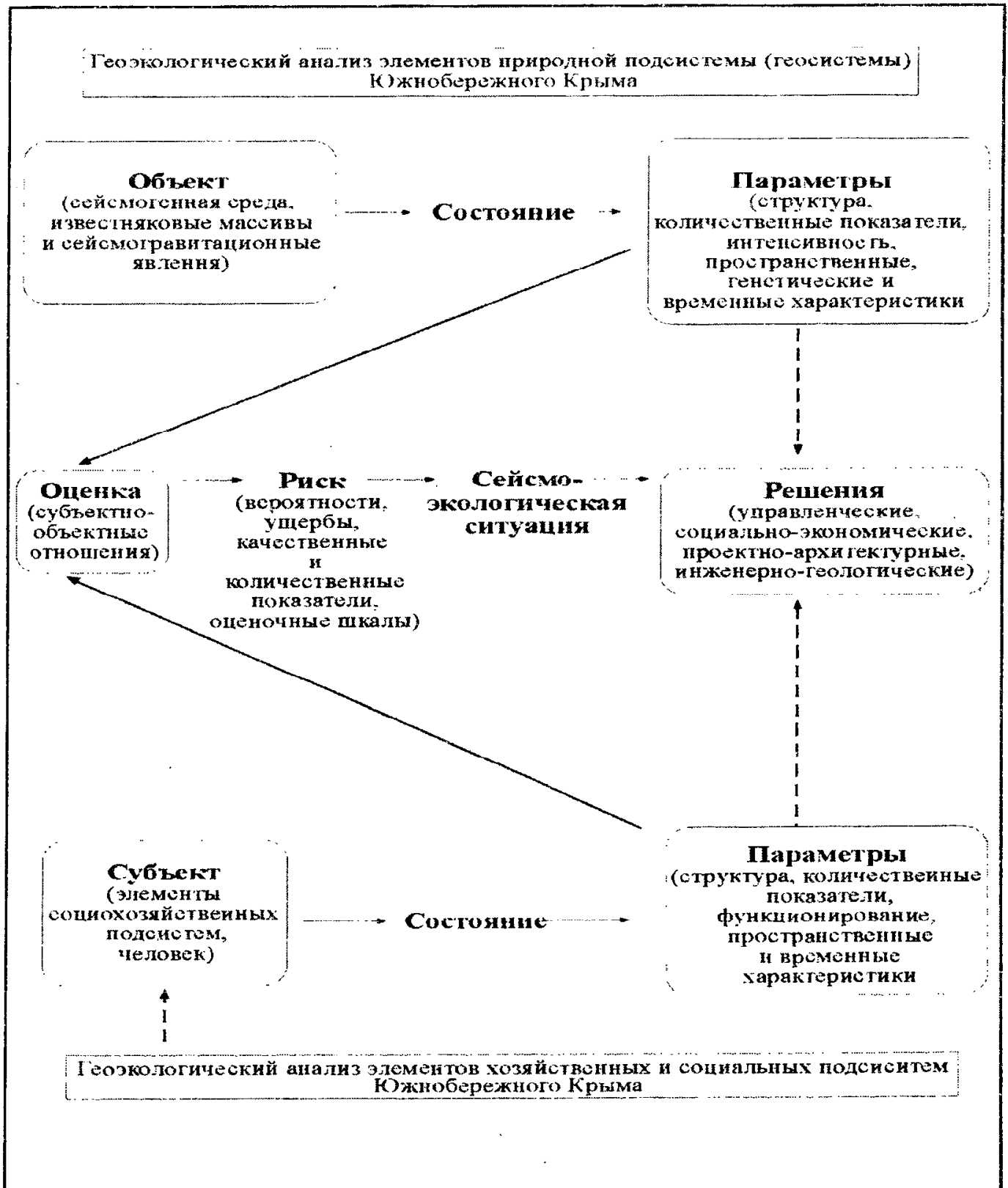


Рис. 1. Структурно-логическая схема оценки сейсмоэкологической ситуации.

Анализ литературы показывает, что к факторам образующим суммарный ущерб от землетрясений относят от 25 до 40 показателей [13]. Однако, выводы, полученные С.Ю.Баласаняном и др. [16] свидетельствуют, что наиболее значительный вклад (до 80-90%) в ущерб вносят только три фактора – 1 - сейсмическая опасность (интенсивность), 2 - плотность населения, 3 - особенности структуры хозяйства и уязвимость его объектов.



В связи с этим, для оценки сейсмоэкологической ситуации Южнобережного Крыма нами был использован следующий алгоритм расчетов - на основании полученного фактического материала строилась элементарная ГИС с электронными слоями в виде: 1 – сейсмогеологической карты, которая трансформировалась в карту сейсмической опасности; 2 – карты плотности населения, показывающей реальное распределение населения, включающую как малонаселенную горно-лесную часть Южнобережного Крыма, так и многоэтажную городскую застройку; 3 – карты уязвимых и опасных социальных и хозяйственных объектов Южнобережного Крыма. Далее путем совмещения всех построенных электронных слоев карт, производилась дифференциальная оценка сейсмоэкологической ситуации Южнобережного Крыма.

*Зоны повышенной сейсмической опасности* определялись на основании построенной сейсмогеологической карты на которой показаны сейсмоактивные тектонические разрывы и связанные с ними высокосейсмичные линеаменты. Они индцировались по приуроченности к ним смещенных известняковых массивов гравитационного и сейсмогенного происхождения. Ими ограничивались тектонические блоки (зональные сейсмоморфоструктуры) с повышенной сейсмичностью, в пределах которых развиты известняковые сейсмодислокации.

Другим элементом оценки сейсмической опасности было выявление зон, уязвимых с точки зрения возникновения при землетрясении сейсмогравитационных явлений. Они, как правило, связаны с высокими крутыми известняковыми склонами смещенных массивов и южным эскарпом Главной гряды Крымских гор.

Проведенные расчеты показали, что дальность отлета глыб зависит в основном от высоты и крутизны откоса и от скорости, с которой масса горных пород перемещается по склону. Если при обычных обвалах и вывалах обломков, начальная скорость может быть равна нулю, то при сейсмических обвалах она будет соответствовать величине приращения ускорения за счет сейсмичного удара. В.П. Солоненко указывает, что в плейстосейстовых зонах 9-10-тибалльных землетрясений вертикальные мгновенные смещения достигают 7-8 и более метров, а трещины ширину - до 15-20 м, при этом сейсмическое ускорение может превышать  $1g$  [14]. Следовательно, полученные расчетные данные о максимальных отлетах обломков на склонах разной крутизны и высоты, могут быть при землетрясениях увеличены примерно в два раза. Кроме того, при инженерных изысканиях в сейсмоопасных районах особое внимание необходимо уделять морфологии склонов под обрывами. При сейсмических воздействиях, с участием сейсмовиброэффектов, дальность качения обломков может достигнуть совершенно неожиданных для проектировщиков величин.

Для выявления зон повышенной сейсмоопасности нами использовался следующий метод: зоны выявленных сейсмоактивных морфоструктур, где приращение сейсмической интенсивности может достигать 1 – 2, баллов по шкале MSK-64, оконтуривались изолиниями в 2 оценочных балла; зоны возможного развития сейсмогравитационных обвалов, вывалов, оползней и др., в пределах рассчитанных границ перекрытия ими склонов, получали 1 оценочный балл; общий сейсмический фон также оценивался в 1 балл сейсмоопасности. В целом

сейсмическая опасность оценивалась по 4-х балльной интегральной шкале. В результате этого строилась электронная карта масштаба 1:50 000 дифференциации сейсмической опасности (рис. 2).

Следующим оценочным фактором является *плотность населения в регионе*. В анализ не брались данные, характеризующие курортный сезон, когда население ЮБК увеличивается на несколько миллионов человек. Отсутствие статистической информации о распределении отдыхающих по территории, времени их пребывания не позволяет в настоящее время получить достоверные данные.

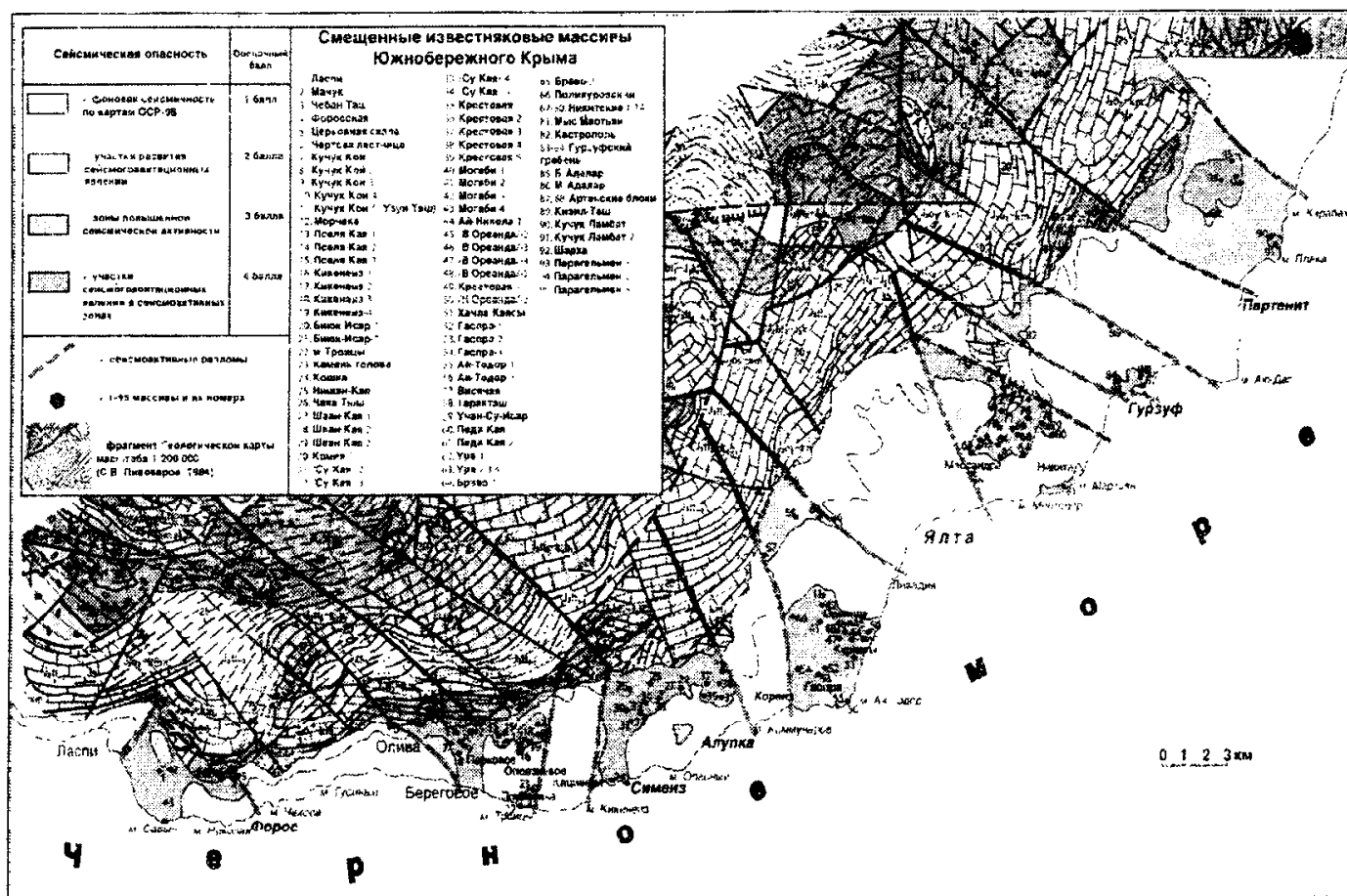


Рис. 2. Сейсмическая опасность западной части Южнобережного Крыма

В результате обработки статистических данных о численности населения ЮБК по данным Рескомстата АРК за 2003 г., по городским, поселковым и сельским советам, а также анализа топографических материалов масштабов 1: 25 000, 1: 50 000 и архитектурно-планировочных схем населенных пунктов, анализировалась плотность населения исследуемой территории. В результате была построена карта плотности населения ЮБК масштаба 1: 50 000. Распределение населения в регионе весьма неоднородно. Большая часть горно-лесной зоны, занимающая основную площадь ЮБК практически на заселена. В тоже время, в районах многоэтажной городской застройки Симииза, Алупки, Гаспры, Гурзуфа, Алушты, Ялты и др. она может превышать 2000 человек на км<sup>2</sup>. Территории, где плотность населения составляла 0-10 человек на км<sup>2</sup> не получала оценочный балл. Районы с плотностью населения от 10 до 300 чел. км<sup>2</sup> получали 1 балл, от 301 до 1000 чел. км<sup>2</sup> - 2 балла,

от 1001 до 2000 чел. км<sup>2</sup> – 3 балла и более 2000 чел. км<sup>2</sup> – 4 балла. Полученные результаты представлены на карте масштаба 1:50 000 (рис. 3).

Оценка хозяйственных и социальных подсистем ЮБК является сложным и трудо- и финансовозатратным экономгеографическим исследованием, итогом которого должно быть получение пространственных характеристик типов социально-хозяйственных объектов, их функционального назначения, стоимости основных фондов, амортизации, страховых компенсаций, степени физического износа объектов и опасности для окружающей среды и др. Проведение подобных работ, в связи с этим, возможно только специализированными организациями. Для предварительной оценки и апробирования использованного методического подхода в анализ включались лишь некоторые важные объекты социально-хозяйственных подсистем: высоковольтные линии электропередач (ЛЭП), электростанции, дорожно-транспортная сеть, склады горюче-смазочных материалов, бензозаправки, очистные сооружения, водохранилища, крупные санаторно-курортные комплексы и др.. Каждый из этих объектов оценивался 1 баллом. В одну операционную единицу включалось не более 4-х объектов. Это достигалось тем, что, учитывая предельную графическую точность масштаба базовой карты (1: 50 000), сторона операционного окна не превышала 3 мм (9 мм<sup>2</sup>). Данная площадь не позволяет разместить на карте более 4-х объектов (рис. 4).

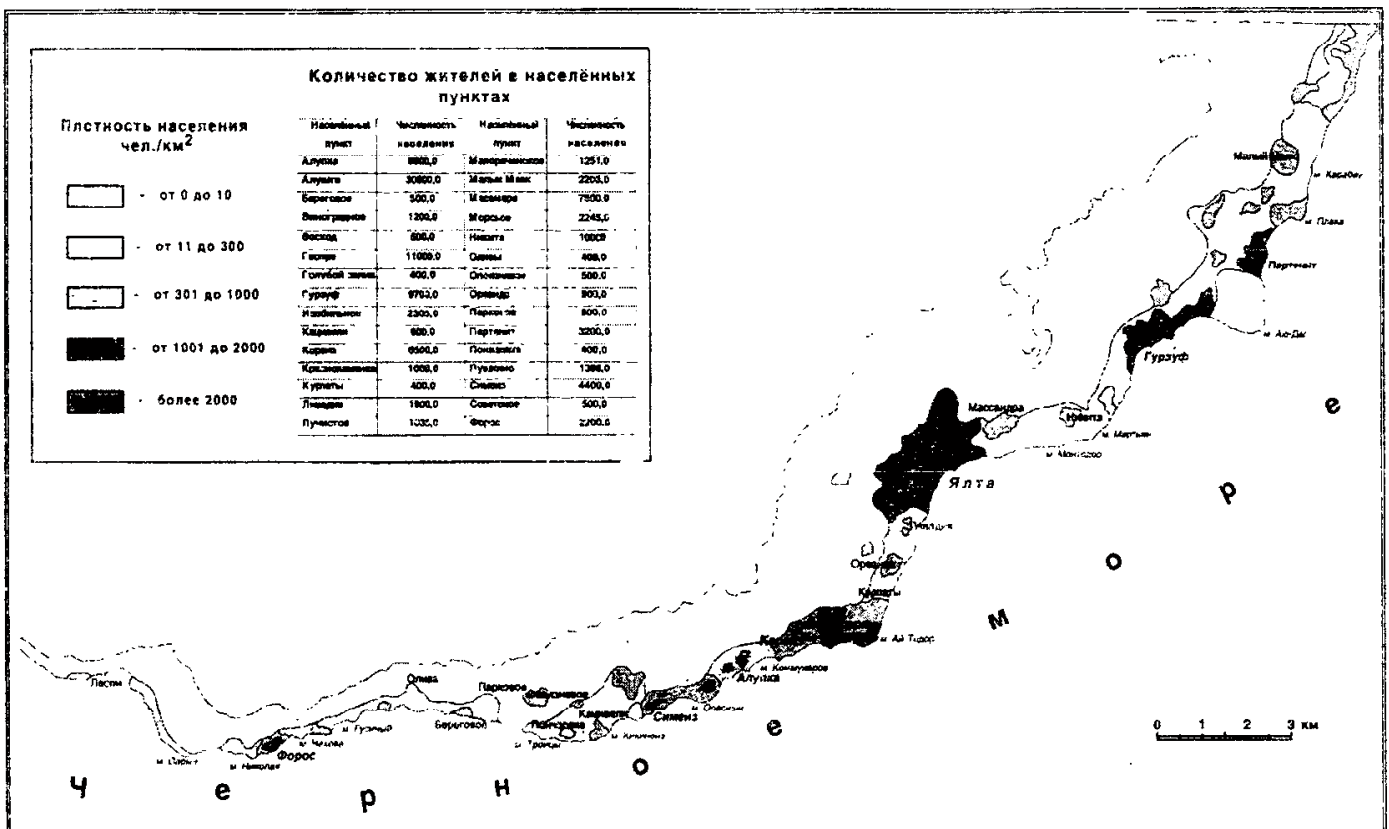


Рис.3. Плотность населения западной части Южнобережного Крыма

Экологический риск и обусловленная им экологическая ситуация, имеющие значимые угрозы возникают только там, где существует перекрытие в пространстве двух и более оценочных признаков. Это достигалось путем электронного

картографического совмещения показателей всех использованных элементов оценки. Таким образом, каждый из трех оценочных критериев максимально мог получить в одном электронном выделе (полигоне) 4 балла, что определило наибольшую оценку напряженности сейсмоэкологической ситуации в 12 баллов по интегральной оценочной шкале. Как показано выше, экологическая ситуация оценивается с позиции субъектно-объектных отношений. Например, если в горно-лесной части Южнобережного Крыма величина сейсмоопасности может достигать 4 баллов оценочной шкалы, но здесь плотность населения равна нулю, нет включенных в оценку хозяйственных и других объектов (т.е. нет субъектно-объектных отношений), то на итоговой оценочной карте эта территория характеризуется, в настоящее время, безопасной сейсмоэкологической ситуацией. На рисунке 5 выделяются участки где сейсмоэкологическая ситуация оценена как безопасная - оценочный балл ноль (субъектно-объектные отношения отсутствуют); низкой опасности – от 1 до 3 оценочных баллов; средней от 4 до 6 баллов и высокой от 7 до 9 баллов. Полученная при этом схема сейсмоэкологической ситуации ЮБК имеет предварительный оценочный характер.

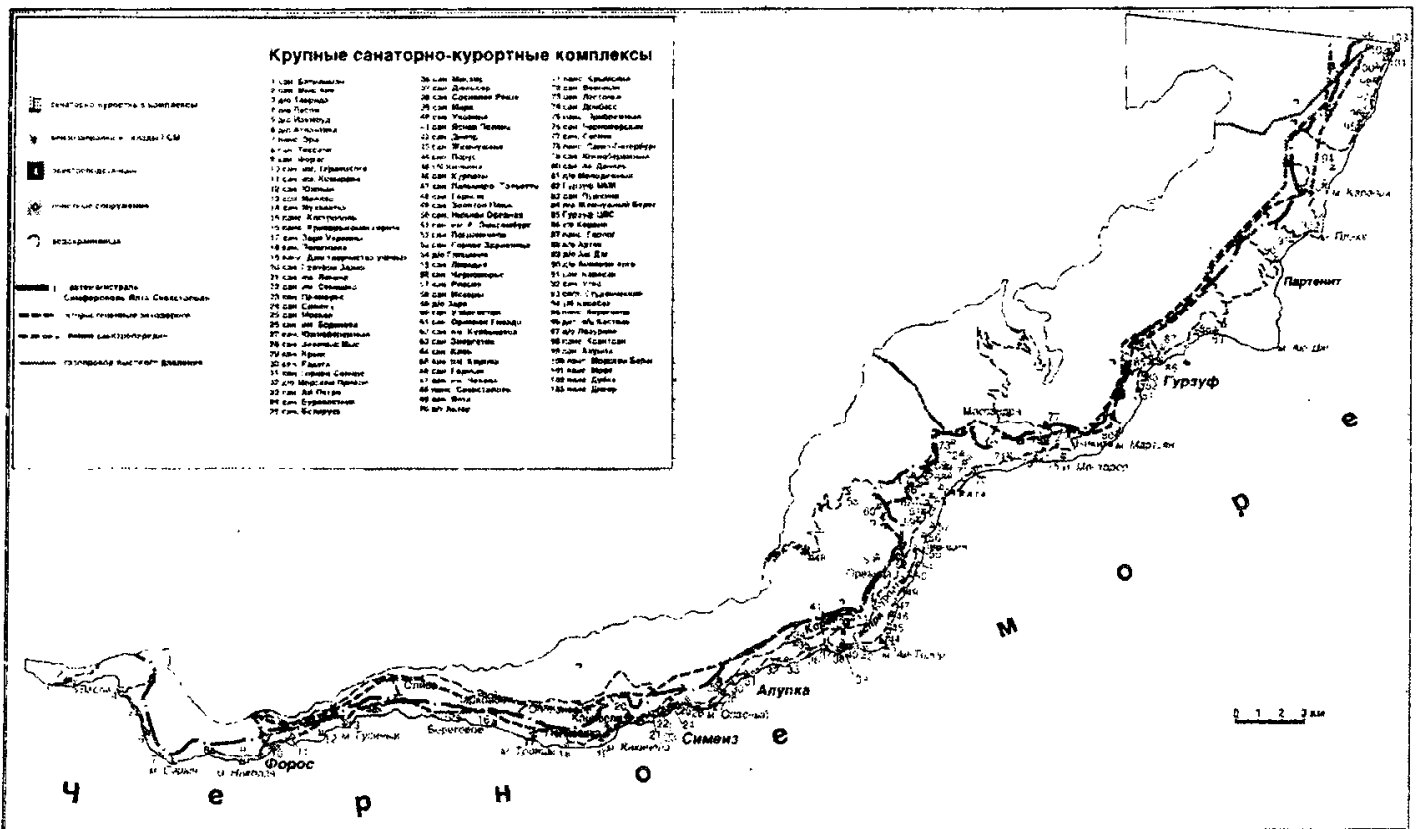


Рис. 4. Объекты социально-хозяйственной системы западной части Южнобережного Крыма



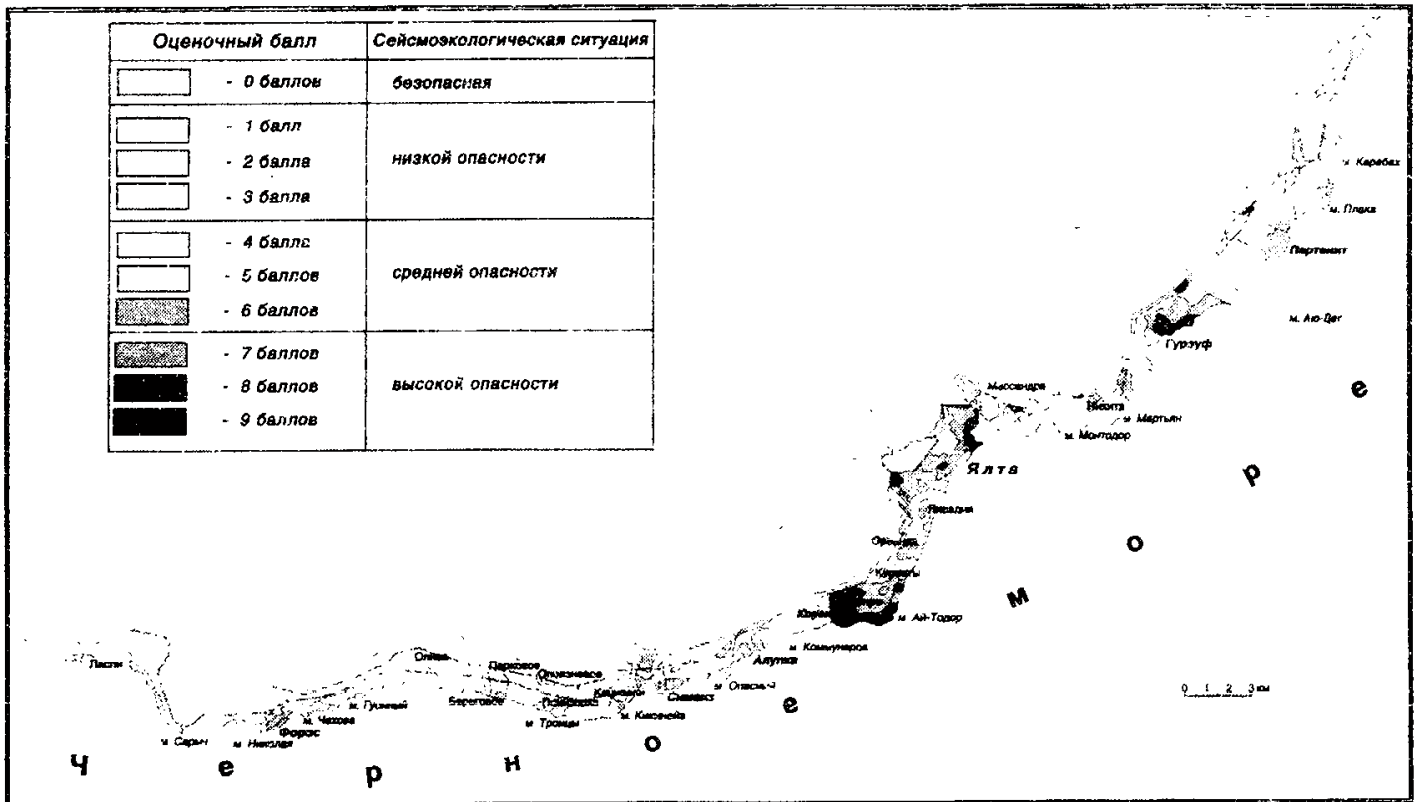


Рис. 5. Сейсмоэкологическая ситуация западной части Южнобережного Крыма

Следует учитывать так же, что выявленные предложенным методом зоны повышенной сейсмической опасности располагаются на фоне общего высокого сейсмического потенциала региона. При его хозяйственном освоении неизбежно будут складываться новые субъектно-объектные взаимодействия между участвующими в них элементами геоэкосистем, характер которых определит конкретную опасность, возникшей сейсмоэкологической ситуации. Кроме того, нами не брались в расчет при оценке сейсмической опасности (т.к. это выходит за рамки данной статьи) приращение сейсмической интенсивности (балльности), связанной с литолого-геологическими свойствами территорий, а также некоторые другие показатели, получение которых требует длительных и дорогостоящих исследований, осуществляемые специализированными организациями (о них говорилось выше).

Однако приведем цитату из совместной работы председателя Крымского экспериментального Совета по оценке сейсмической опасности и прогнозу землетрясений Б.Г. Пустовитенко и директора Отдела сейсмологии Института Геофизики НАНУ Ю.М. Вольфмана: «...что даже грубые оценки сейсмического риска имеют важное значение при разработке сценариев землетрясений и принятии решений на различных уровнях» [6].

#### Список литературы

1. Аксенов О.В. Западное общество и экологическая рефлексия // Природа и самоорганизация общества. – М.: Московский лицей, 2002. – Вып. XXII. – С. 11-20
2. Афанасьев С.А., Гродзинский М.Д. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты. – Київ: АйБи, 2004. – 60 с.

3. Боков В.А., Лычак А.И., Черванев И.Г. и др. Методология и методика оценки экологической ситуации. – Симферополь: Таврия- Плюс, 2000. – 100с.
4. Боков В.А. Лущик А.В. Основы экологической безопасности. – Симферополь: Сонат, 1998. – 224 с.
5. Боков В.А., Бобра Т.В., Лычак А.И. Методические основы оценки экологической ситуации // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 1998. - №2. – С. 19-26
6. Вольфман Ю.М., Скляр А.М., Пустовитенко Б.Г. Проблемы обеспечения сейсмической безопасности г. Севастополя// Геополитика и экогеодинамика регионов, 2005. – Вып. 2. – С. 61-66
7. География, общество, окружающая среда. Том IV Природно-антропогенные процессы и экологический риск. – М.: МГУ. – 615 с.
8. Качинський А.Б. Безпека, загрози і ризики: Наукові концепції та математичні методи. – Київ, 2003. – 472 с.
9. Кошкарев А.В., Козлов А.Е., Лихачева Э.А. и др. Геоморфологическая опасность и риск // Изв. РАН, сер. геогр., 2001. - № 4. – С. 93-98
10. Осипов В.И. Природные катастрофы на рубеже XXI века// Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология, 2001. - № 4.- С. 93-98
11. Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Горячун А.В. Землетрясения Крымско-Черноморского региона. – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.
12. Пустовитенко А.А., Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.С. и др. Сейсмичность// Атлас АРК. – Киев-Симферополь, 2003. – С.18
13. Селезнев В.С., Соловьев В.М., Еманов А.Ф. Оценка сейсмического риска территории Сибири//<http://gs.nsc.ru/russian/tech-risk.html>.
14. Солоненко В.П. Палеосейсмогеология// Изв. АН СССР. Физика Земли, 1973. - №9. – С. 3-16
15. Строительство в сейсмических районах Украины (Первая редакция). – Киев, 2004. – 64 с.
16. Melikyan A.B., Balassanian S. Yu., Arakelian A.R. New Methodology for Rapid Seismic Risk Assessment //Eos. Trans. AGU, 83(19). Spring Meet. Suppl. , Abstract, 2002.- P. 309
17. Understanding Risk// Informing Decisions in a Democratic Society. – Nat. Academ. Press. – Washington, D.C., 1996. – 154 с.
18. Wilson R., Crouch E. Risk – Benefit Analysis. – Center for Risk analysis Harvard University, Second Edition, 2001. – 201 p.

Статья поступила в редакцию 24.04.06

УДК: 528+574

**СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ, АНАЛІЗУ ТА МОДЕЛЮВАННЯ  
ЗАБРУДНЕННЯ АМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В М. КИЄВІ ПО ДАНИМ  
СТАЦІОНАРНИХ ПОСТІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

*Данченко А.Л., Зорін С.В., Косовець О.О., Токаренко В.В*

Створена система використовується для забезпечення *відділу природокористування* Управління охорони навколишнього природного середовища виконавчого органу КиївРади (КМДА) (далі УОНПС КМДА) інструментами автоматизованої обробки інформації в рамках створення інформаційно-аналітичної системи забезпечення прийняття рішень екологічного управління та контролю, аналізу та моделювання *забруднення атмосферного повітря*. Інформаційні структури автоматизованої підсистеми включають в себе *аналітичну інформацію* про наступні дані:

1. Щомісячно за денний та нічний періоди:
  - 1.1. Середньомісячні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в Києві.
  - 1.2. Максимальні середньомісячні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в Києва у порівнянні з аналогічним періодом попереднього року.
  - 1.3. Рівні високого забруднення атмосферного повітря.
  - 1.4. Рівні екстремально високого забруднення атмосферного повітря.
2. один раз на шість (півріччя) та рік (щорічно) за денний та нічний періоди:
  - 2.1. Середньорічні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в Києві.
  - 2.2. Максимальні середньорічні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в Києві у порівнянні з попереднім роком.
3. у періоди НМУ:
  - 3.1. значення концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в Києві по ПСЗ
  - 3.2. метеорологічні характеристики

Первинна інформація щодо концентрації ЗР в атмосферному повітрі формується спеціальним програмним забезпеченням лабораторії спостережень за забрудненням атмосферного повітря ЦГО відповідно до отриманих поточних результатів зі стаціонарних постів спостереження за станом атмосферного повітря за програмою спостережень м. Києва.

Потім спеціальним програмним забезпеченням один раз на добу о 15 год. відповідальний співробітник лабораторії спостережень за забрудненням атмосферного повітря ЦГО формує спеціальний файл з первинною інформацією щодо концентрацій ЗР в атмосферному повітрі по наступним домішкам: *пилу, діоксиду сірки, діоксиду азоту, оксиду вуглецю*. Даний файл надсилається

електронною поштою на електронну адресу Управління охорони навколишнього природного середовища виконавчого органу Київради (КМДА) того ж дня. Окрім цього, один раз на місяць 10 числа наступного місяця за звітним відповідальний співробітник лабораторії спостережень за забрудненням атмосферного повітря ЦГО (оператор) формує спеціальний файл з осередненою інформацією щодо концентрацій ЗР в атмосферному повітрі по наступним домішкам: *пилу, диоксиду сірки, диоксиду азоту, оксиду вуглецю*. Даний файл також надсилається електронною поштою.

Спеціальним програмним забезпеченням один раз на добу відповідальний співробітник відділу природокористування Управління охорони навколишнього природного середовища виконавчого органу Київради приймає та імпортує спеціальний файл з відповідною інформацією до автоматизованої підсистеми «АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ». (Рис. 1)

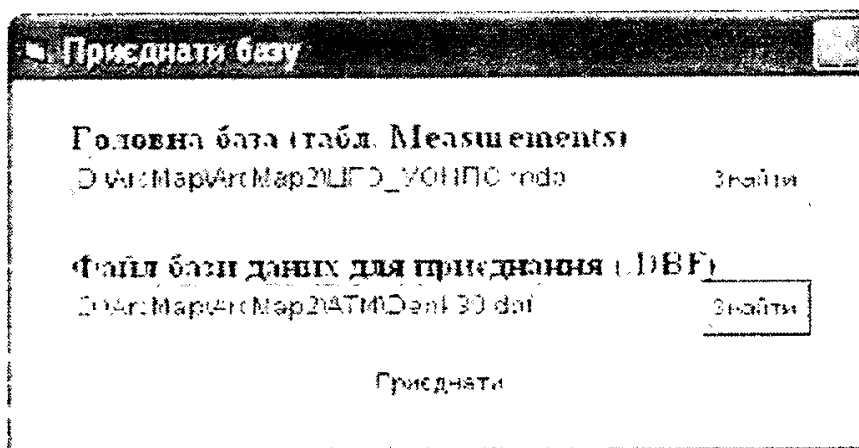


Рис. 1. Зразок головного вікна програми для приєднання отриманих файлів

Окрім цього, один раз на місяць 10-го числа (наступного місяця за звітним) відповідальний співробітник приймає та імпортує спеціальний файл з відповідною інформацією до автоматизованої підсистеми «АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ».

Обробка інформації виконується автоматично відповідним спеціальним програмним забезпеченням автоматизованої підсистеми «АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ».

Результати обробки інформації регламентуються РД 52.04.186-89 та надаються користувачеві у вигляді формалізованих звітів (та/або графіків чи діаграм) які він за потребою має можливість роздрукувати на папері за допомогою принтера або експортувати в інших стандартний електронних файл обміну операційної системи Windows та MS Office.

Також було спроектовано, створено та відтестовано механізм картографічного відображення вищезгаданої атрибутивної інформації засобами програмного пакету ESRI ArcMap 9 [1,2]. Окрім цього, засобами програмного пакету ESRI ArcMap 9 було створені інструменти для перегляду та аналізу стану забруднення атмосферного повітря (Рис.3 )



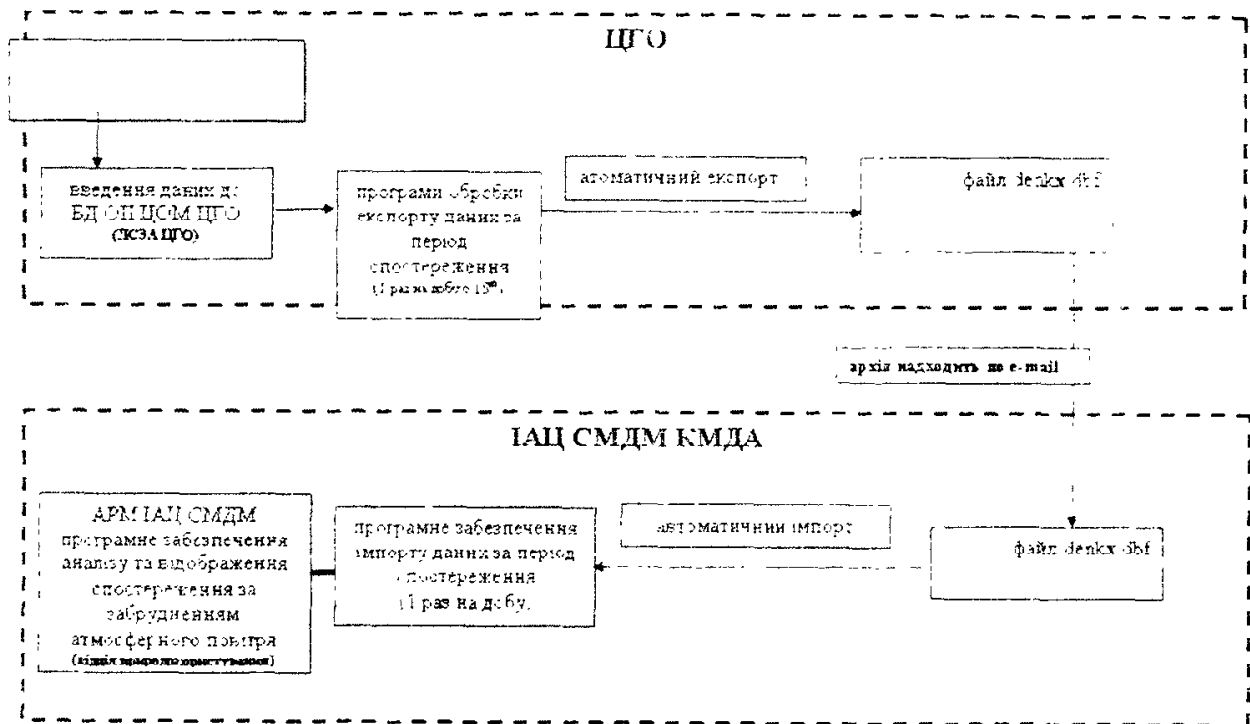


Рис. 2. Структура інформаційних потоків системи

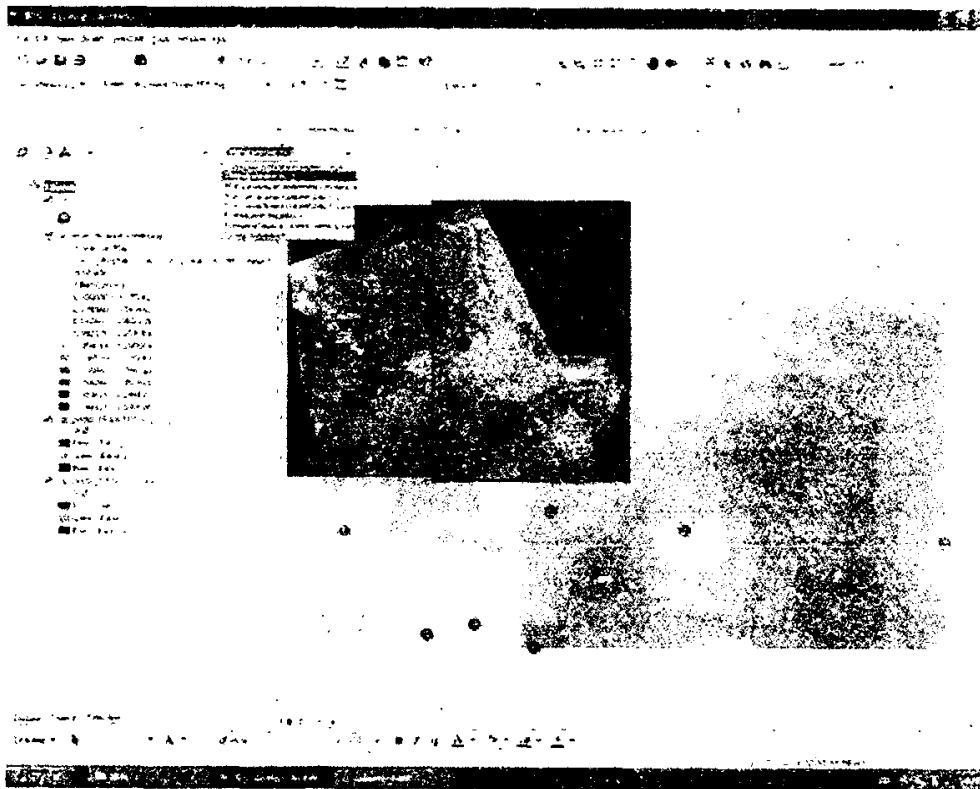


Рис. 3. Зразок робочого вікна програми графічного аналізу стану забруднення повітря в м. Києві

### Список літератури

1. Mitchel A. GIS-analysis: geographic patterns and relationship. – New York: ESRI Press, 1999. – 186 с.
2. Zeiler M. GIS-analysis: Guide to geodatabase design. – New York: ESRI Press, 1999. – 201 с.

УДК: 581.526.12+528.931

## ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*Епихин Д.В.*

Кадастры природных ресурсов являются систематизированным сводом ведомостей о количественных, качественных и других характеристиках всех природных ресурсов, а также об объеме, характере и режиме их использования [6]. В их основе лежат законодательно утвержденные кадастры – земельный, лесной, водный, градостроительный, минеральных ресурсов, природно-заповедного фонда и животного мира.

Кадастр зеленых насаждений не является законодательно утвержденным, однако острая необходимость в его создании ощущается многими специалистами. Тем более, что методологическая база и методические предпосылки для этого уже созданы.

Нами разработана структура информационного кадастра зеленых насаждений на примерах насаждений сквера у кинотеатра «Космос» и парка-памятника садово-паркового искусства «Салгирка» (насаждения общего пользования) [1], [3], [4], насаждений больничного городка (ограниченного пользования) и уличных насаждений (специального назначения).

Структура кадастра зеленых насаждений городов была описана нами ранее [2], [3], [4], и в простейшем случае должна содержать инвентарный план и результаты инвентаризации. Этот минимум позволяет проводить с помощью ГИС быстрый анализ состояния насаждений, оценку ущерба и восстановительную стоимость, предлагать варианты оптимизации и дальнейшего развития ДКЦ.

Так, на примере сквера у кинотеатра «Космос» [1], [4] была показана возможность оценки состояния насаждений. Наложение информационного слоя по насаждениям на другие слои (например, система коммуникаций) предоставляет возможности их совместного анализа, оценки балансовой (восстановительной) и фактической балансовой стоимостей насаждений, выявить причины снижения балансовой стоимости и т.д. (рис. 1.). На основании этого были предложены практические рекомендации по оптимизации насаждений сквера.

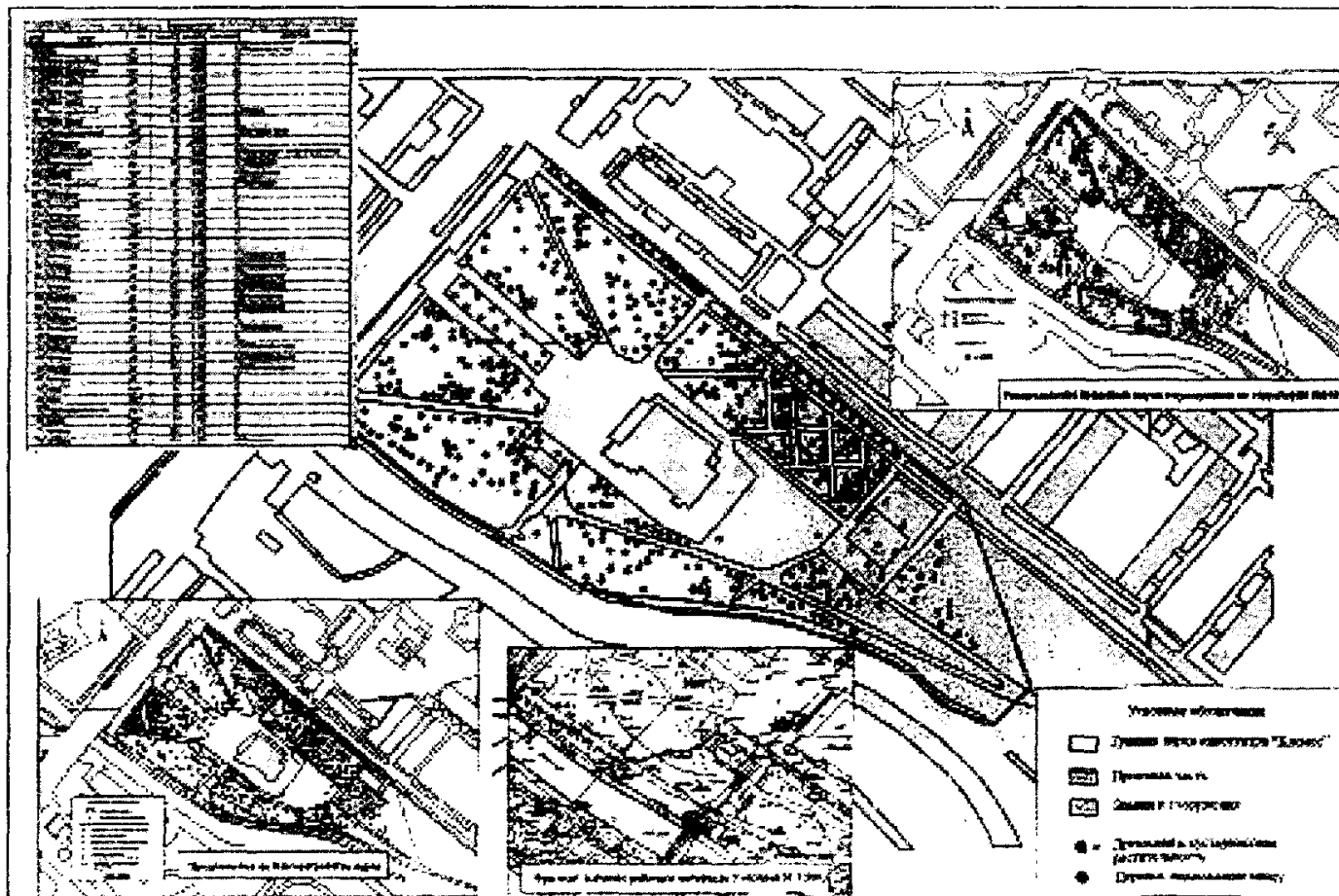


Рис. 1. Модель информационной системы «Кадастр зелёных насаждений» (на примере парка кинотеатра «Космос» г. Симферополя)

В структуру кадастрового слоя парка памятника садово-паркового искусства вошли дополнительные поля, позволяющие более детально оценить объект исследования, как с научной, так и с образовательной точки зрения (табл. 1.).

Таблица 1

Структура геоинформационной базы данных парка Салгирка

Название поля в базе	Описание поля
Sector	№ куртины
Number	№ дерева
Species	Вид
Familia	Семейство (см. классификатор)
Structure	Характер насаждений (группы или одиночные деревья)
Quantity	Количество в группе, шт.
Diametr	Диаметр ствола, см
Crone mortality	Усыхание кроны (см. классификатор)
Vitality	Жизненность (см. классификатор)
Note	Примечание (см. классификатор)
Height	Высота, м

Для удобства работы с базой данных был составлен ряд классификаторов с числовой кодировкой. Это было сделано со столбцами несущими информацию о семействе, жизненности, степени усыхания кроны, и столбцом «Примечание». Такой подход позволяет унифицировать описания, не перегружать визуально таблицы и сделать работу фильтров запроса системы (условия поиска) более эффективными.

Так как процент усыхания кроны дерева или кустарника является одним из важнейших составляющих понятия жизнеспособность растения, отражающим его реальное состояние и тенденцию дальнейших изменений, в базу данных было решено, помимо жизнеспособности, заносить и этот показатель. Для этого нами была разработана градация по степени усыхания кроны в процентах и баллах, где максимальному значению усыхания, при котором состояние растения можно считать неудовлетворительным, не выполняющим своих функций в посадках и не подлежащих восстановлению соответствует значение в 50% и более (5 баллов), минимальному – менее 5% (1 балл). При составлении классификатора нами было учтено, что предпочтение следует отдавать шкалам с логарифмически возрастающими интервалами, а не равномерными, при работе с которыми на разных градиентах сказывается различная визуальная способность учёта [2].

Таблица 2

## Оценка степени усыхания крон деревьев

Код (балл)	Усыхание кустарников и кроны деревьев, в %
1	От 0% до 5%
2	От 5% до 15%
3	От 15% до 30%
4	От 30% до 50%
5	Более 50%

Для более эффективной работы с информацией содержащейся в графе «Примечание», было предложено систематизировать наиболее часто встречающиеся записи и составить их простейший классификатор и кодировку. В данном случае все основные замечания были сведены нами в три большие группы: механические повреждения кроны антропогенного характера и повреждения кроны дендрофильными организмами, поражения листовой пластинки и особенности происхождения и размножения. Каждая пометка в этой графе, относимая к одной из трех групп сводится в общей сложности к 15 основным пунктам.

На примере парка Салгирка была показана возможность быстро получать детальный план расположения деревьев и кустарников, оценивать их состояние, выявлять расположение и количество ценных в научном и практическом плане видов, оценивать их состояние, отслеживать изменение плотности насаждений на отдельных куртинах по годам, выявлять территории с наибольшим усыханием крон растений, отслеживать композиционные центры парка, их связь с историческим ядром и ценными экземплярами деревьев.

Современные ГИС-технологии позволяют составлять информационные кадастры зеленых насаждений не только объектов общего пользования, но и



ограниченного и специального. Так, нами была опробована модель на насаждениях отделенческой клинической больницы на ст. Симферополь (ул. Киевская, 142) и на фрагменте уличных насаждений улиц Шмидта, Киевской, Фрунзе, Мокроусова и Ленинградской (рис. 2. и рис. 3.).

Указанные подходы позволяют выявлять наличие аварийно-опасных экземпляров деревьев и находящихся в неудовлетворительном состоянии, оценивать плотность насаждений и уровень озелененности, выявлять ошибки проектов, предлагать пути оптимизации структуры насаждений и многое другое.

Также использование ГИС позволяет выявить имеющиеся ошибки при планировании развития территорий. Так, при рассмотрении проекта генерального плана развития города Симферополя в 2005 году, при активной поддержке Крымской республиканской ассоциации «Экология и Мир» и регионального отделения партии зеленых Украины, была проведена общественная экспертиза.

Основной целью её было показать ущерб, нанесенный городу от потери зеленых насаждений общего пользования при принятии предложенного проекта. Были поставлены задачи оценить теряемые площади, количество древесно-кустарниковой растительности на этих территориях, их экологический и природный потенциал, а также выяснить прямые денежные потери города при отторжении этих территорий.

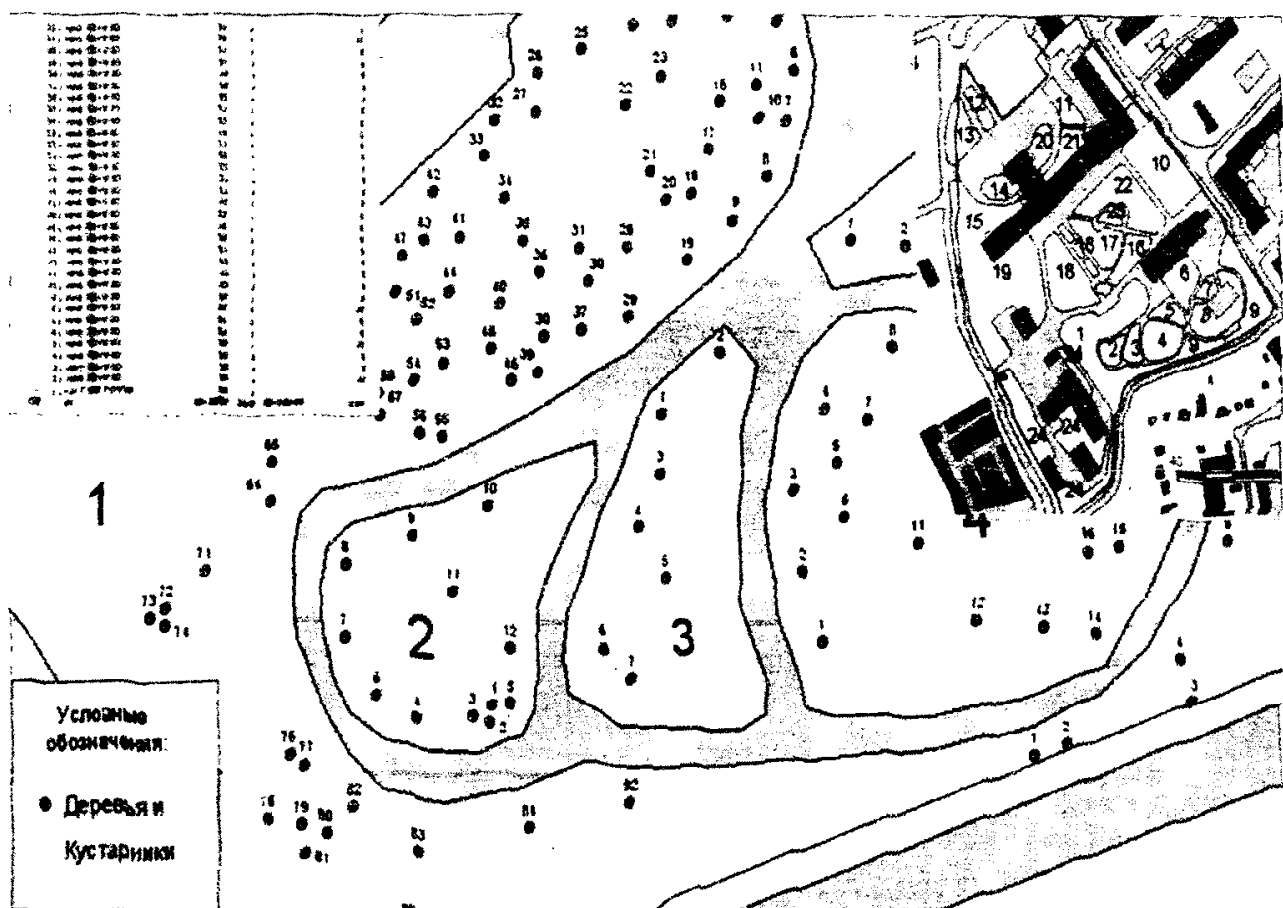


Рис. 2. Пример геоинформационной базы данных насаждений ограниченного пользования на примере отделенческой клинической больницы.

В результате исследования более 12 участков и обработки их с помощью методов ГИС, выяснилось, что потери фонда зеленых насаждений общего пользования, в случае утверждения первоначального варианта Генерального плана города, составят 29,05 га, 3476 вида древесно-кустарниковых растения из 79 видов (38,7% общего состава дендрофлоры города), общая балансовая стоимость которых составляет 3444243 грн., фактическая (с учетом повреждений и заболеваний) – 3227994 грн.



Рис. 3. Пример информационного слоя уличных зеленых насаждений.

Для каждого участка с помощью ГИС были составлены картосхемы с расположением деревьев и кустарников, указанием особо ценных видов и экземпляров растений, границ предложенных в проекте генерального плана и рекомендуемых с учетом полученных данных (рис.4.). Данные переданы в соответствующие органы управления.

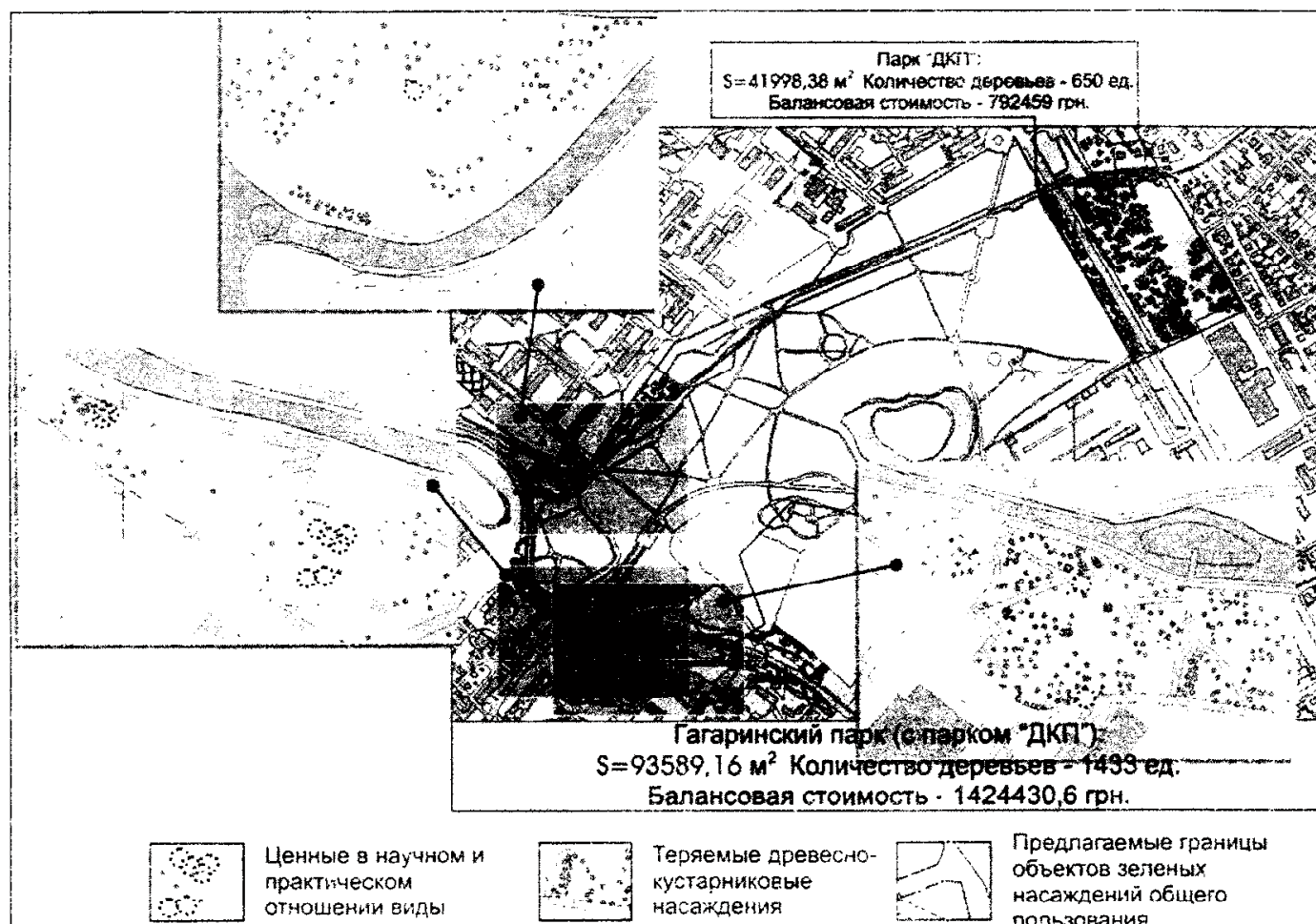


Рис. 4. Фрагмент информационной системы «Оценка потерь зеленых насаждений общего пользования»

Важность внедрения кадастра зеленых насаждений обуславливается тем, что зеленые насаждения являются основными фондами предприятий и учреждений, а также играют большую роль в экосистеме города.

Информационная система кадастра зеленых насаждений является основой для решения следующих задач по управлению зелеными насаждениями города:

1. Контроль за состоянием эксплуатации и содержания объектов зеленого хозяйства независимо от форм собственности и ведомственной подчиненности в границах территории городов и других населенных пунктов.

2. Прогнозирование и разработка перспективных и приоритетных направлений развития зеленого хозяйства.

3. Внедрение новых форм и методов хозяйствования, прогрессивных форм организации и стимулирования труда в отрасли и проведении обследования зеленых насаждений при выделении земельных участков под строительство, ремонте домов и т.п.

4. Обследование зеленых насаждений для оформления ордеров на проведение санитарных рубок, удаление сухостойных, поврежденных деревьев и кустарников и т.д.

5. Подготовка или проверка материалов для оформления разрешений на вырубку зеленых насаждений или отдельных деревьев и кустарников по заявкам владельцев.

6. Подготовка сводных отчетов по вопросам создания и содержания зеленых насаждений, контроля за ведением и составлением статистической отчетности о создании и содержании зеленых насаждений и др.

7. Открытость информации о зеленых насаждениях и доступ к ней общественности, что позволит повысить роль общественности в управлении насаждениями и исключит возможность спекуляции на этой почве.

### Список литературы

1. 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.
2. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. – Ялта: ГНБС, 1985. – 38 с.
3. Епихин Д.В. Геоинформационное обеспечение картирования растительного покрова урбанизированных территорий и управления им (на примере г. Симферополя) // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2005. – Т. 18 (57). - № 1. – С.25-32.
4. 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.
5. Положення про регіональні кадастри природних ресурсів / Постанова Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2001 р. N 1781

Статья поступила в редакцию 03.05.06



УДК: 528+332

## ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ І ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПРОЕКТІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ЗАБУДОВИ

*Єрьомушкін О. І., Зорін С.В., Ковнацкий П.С., Сар'ян В.Д.*

На сьогоднішній день відбувається бурхливий розвиток будівельної індустрії економіки країни, як в м. Києві так і в регіонах. І з кожним днем в інвестиційно привабливих районах залишається дедалі менше зручних та очевидних у своїй економічній привабливості земельних ділянок, як для забудови, так і для використання за іншим призначенням. Поступово з'являється проблема оцінки можливості використання ділянок з ускладненим рельєфом, несприятливими екологічними умовами, неочевидних з точки зору економічної доцільності освоєння, віддалених від транспортної мережі, тощо.

Урахування комплексу цих питань само по собі вимагає детальної проробки інвестиційного плану освоєння території, для визначення ключових аспектів, що є критичними та необхідними для інвестора у прийнятті певного рішення. Окрім цього, варто також враховувати можливість інтегрального поєднання в принципі побічних факторів, що мають набагато меншу вагу в порівнянні з головуючими, але при певній комбінації можуть носити не аплікативний, а експоненційний характер, та забезпечити відчутну зміну пріоритетів при прийнятті того чи іншого рішення з приводу економічної привабливості проекту.

Для вирішення всіх цих питань доцільно використання саме ГІС систем, оскільки вони дозволяють провести повний спектр аналізу: від оцінки місця розміщення земельної ділянки до тривимірного моделювання проєктованого об'єкта [1,2], в разі використання ділянки для забудови. Спробуємо проілюструвати використання продуктів від ESRI в рамках виконання робіт по оцінці проєктних матеріалів з будівництва торгово-розважального комплексу та робіт по виконанню визначення, збору та оцінці інформації щодо екологічних аспектів та природоохоронних питань, пов'язаних з діяльністю та впливом об'єктів на навколишнє природне середовище (НПС), стану природного середовища на оцінюваній території, що виконувалися НВП „Екомедсервіс” протягом останнього часу [3].

Так, в рамках виконання робіт з оцінки проєктної документації з будівництва торгово-розважального об'єкта виконувався наступний аналіз:

- Загальна характеристика існуючого стану території та технічна характеристика об'єкта будівництва (Рис. 1);
- Комплексна оцінка існуючого екологічно-санітарного стану території (включає в себе як опис біотехнічних характеристик з моделюванням засобами ArcGIS [1,2], так і проведення лабораторних досліджень якості навколишнього середовища) (Рис.2, Граф. 1);

- Оцінка впливу об'єкту на навколишнє середовище:
- Тривимірне моделювання проєктованого об'єкта (Рис. 3).

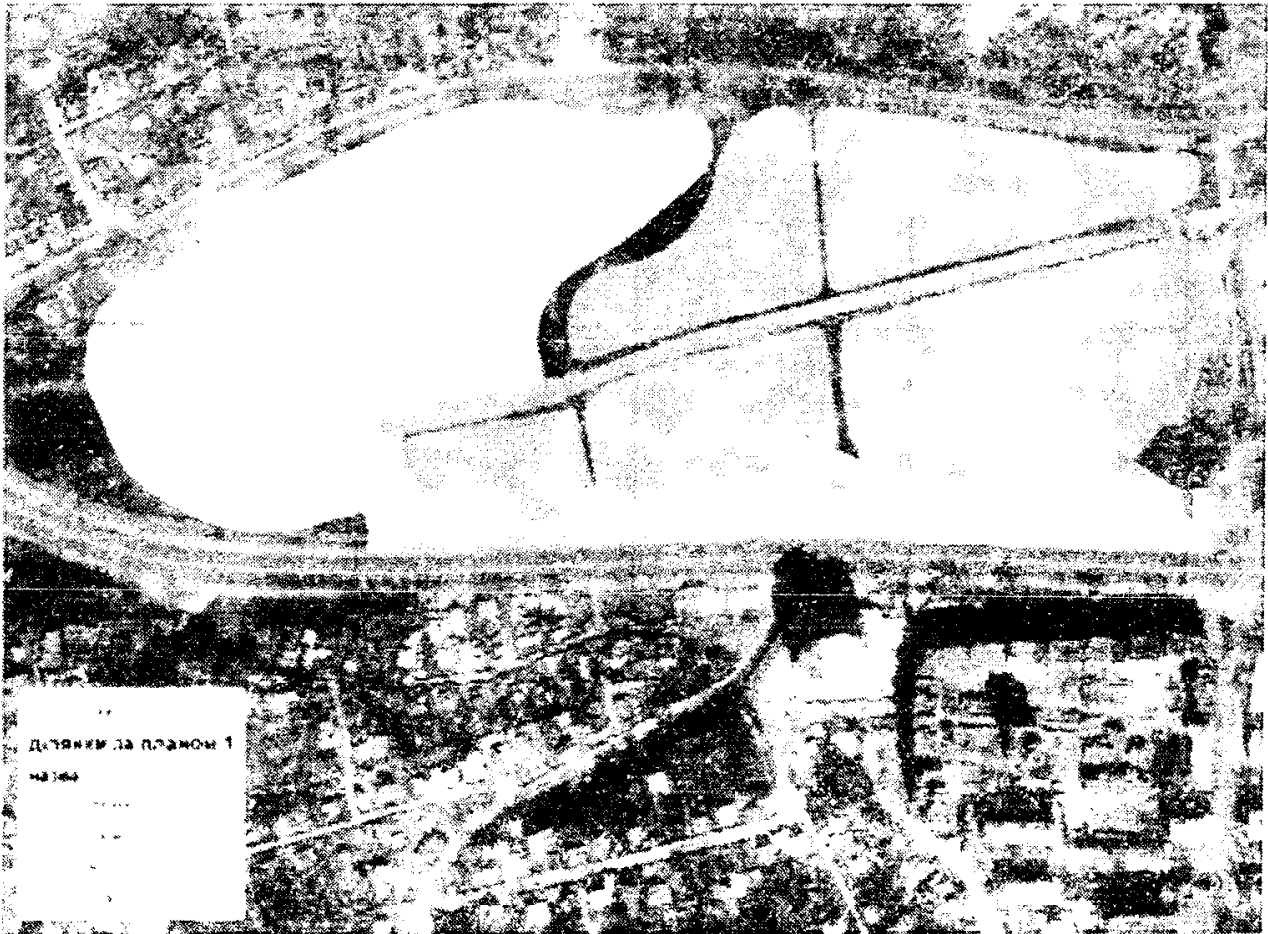


Рис. 1. Загальна характеристика існуючого стану території

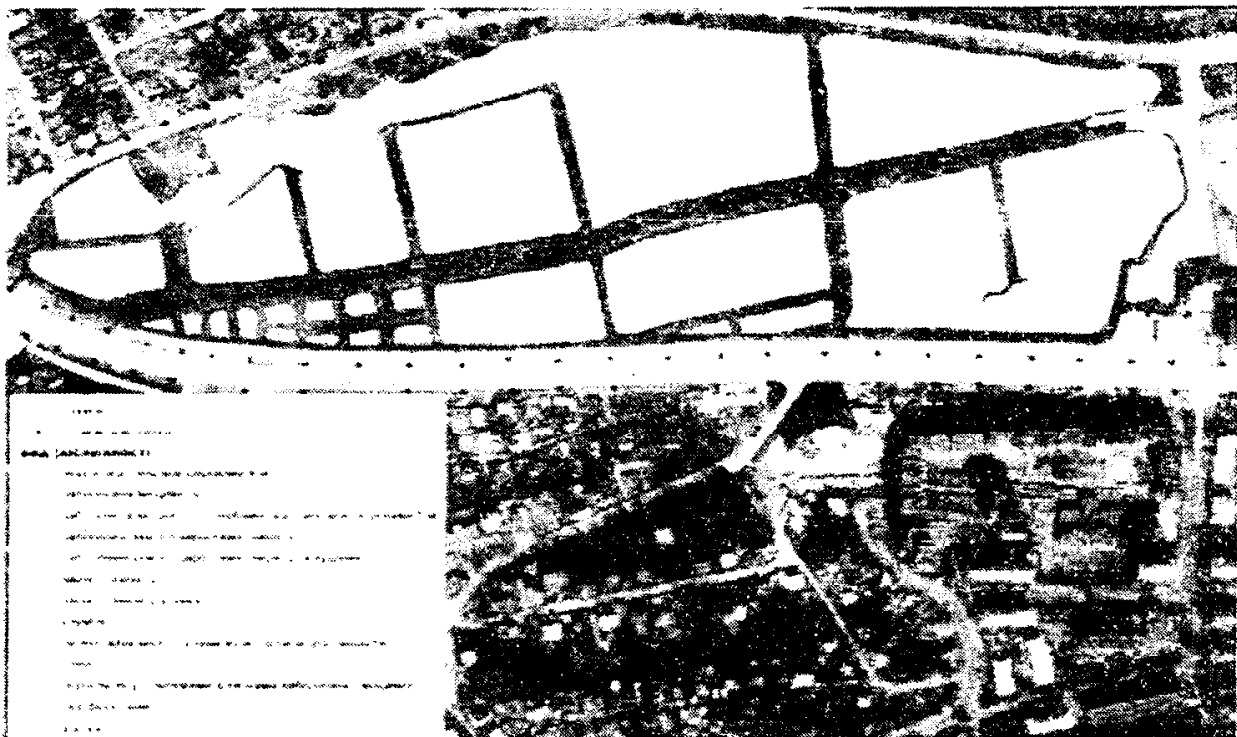
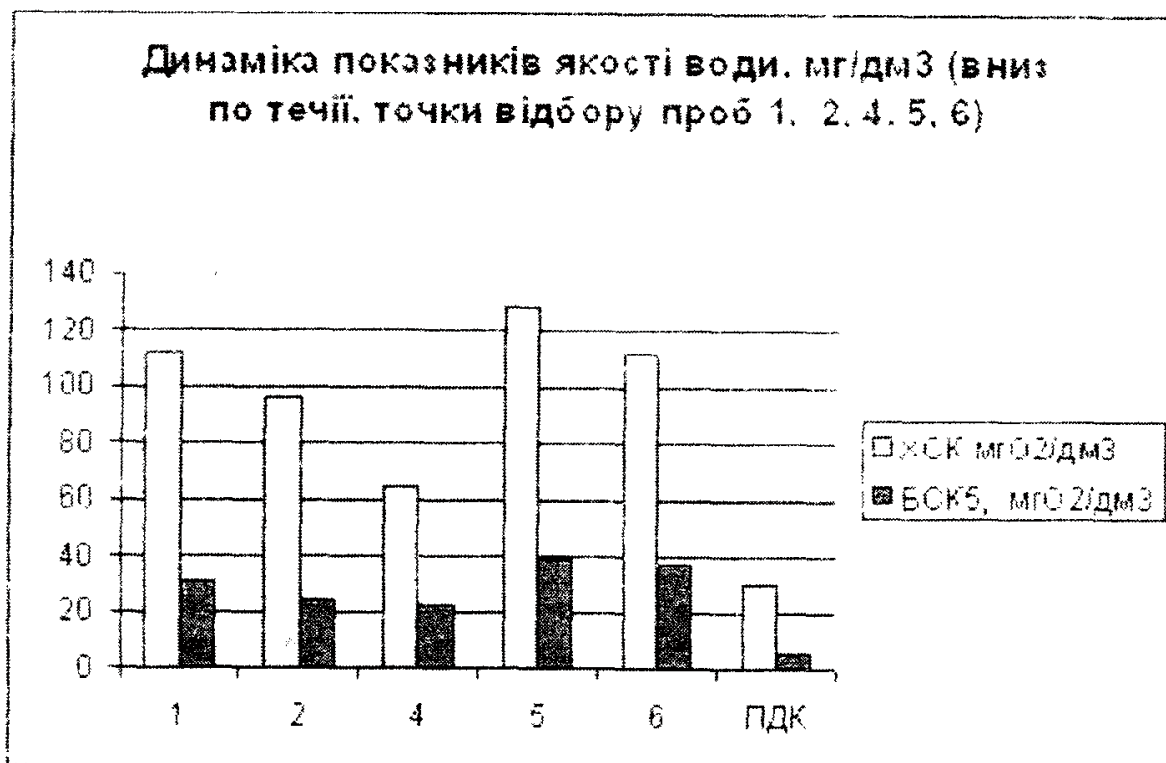


Рис. 2. Один з аспектів оцінки стану навколишнього середовища



Граф. 1 Зразок результуючої таблиці лабораторних досліджень навколишнього середовища

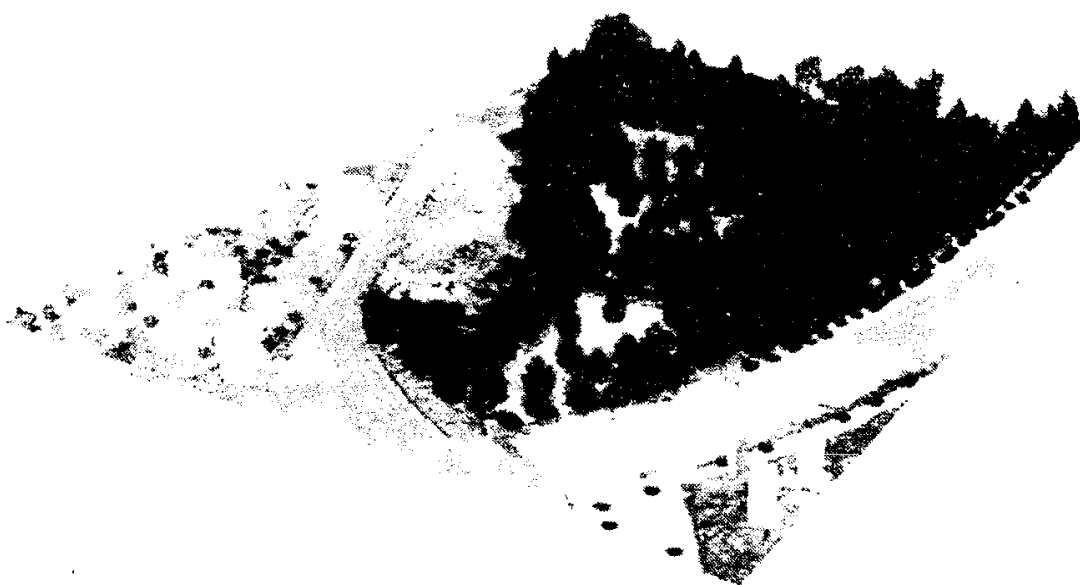


Рис. 3. Результат тривимірного моделювання місцевості, на яку проектується об'єкт

В рамках робіт по виконанню визначення, збору та оцінці інформації щодо екологічних аспектів та природоохоронних питань, пов'язаних з діяльністю та впливом об'єктів на НПС, стану природного середовища на оцінюваній території в свою чергу виконувались такі роботи:

- Аналіз місцезположення об'єктів оцінки
- Ідентифікація екологічних аспектів і оцінювання пов'язаних з ними впливів на навколишнє середовище.



- Оцінка значущості впливів стосовно екологічних стосовно господарських питань

- Визначені та проведені критерії оцінки: земельного фонду, екологічна та правова оцінка стану водного фонду, оцінка атмосферного повітря (визначені види та обсяги забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря по відношенню до порогових значень, місця видалення відходів, обсяги відходів).

Так чи інакше, при виконанні всіх цих робіт одним з основних інструментів слугували геоінформаційні системи, і саме їх інструментарій убезпечив та навіть дозволив виконання цілого спектру завдань. (Рис 4.)



Рис. 4. Аналіз місцеположення об'єктів оцінки

### Список літератури

1. Mitchel A. GIS-analysis: geographic patterns and relationship. – New York: ESRI Press, 1999. – 186 с.
2. Zeiler M. GIS-analysis: Guide to geodatabase design. – New York: ESRI Press, 1999. – 201 с.
3. Богун С. В., Зорин С. В., Картавцев О. Н., Гуров Е. И. Использование пространственного анализа загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха отдельными предприятиями города Запорожья при оценке риска их воздействия на здоровье населения // Ученые записки Таврического национального университета. Серия „География“. Том 17. - 2004. № 2. – с. 18-25.



УДК 681.3.01+9+34

## ГЕОИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АТЛАС «ОБРАЗОВАНИЕ В АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ»: РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ

*Ефимов С.А., Угаров С.Г., Селезнёва О.А., Тимченко Л.В.*

Атласное картографирование в Крыму имеет свою историю [1]. Ещё в 1922 г. был выпущен «Статистико-экономический атлас Крыма. Выпуск 1» [2]. В 1985 г. Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР был издан «Атлас туриста. Крым» [3], некоторые карты из которого, были настолько удачны, что их в дальнейшем использовали при создании других атласов. Исполнительной дирекцией Единого республиканского цифрового территориального кадастра совместно с Комитетом по науке и региональному развитию при Совете министров АР Крым и Крымской АН под научной редакцией В.Г. Ены были подготовлены и изданы в 2000 году - «Климатический атлас Крыма» (автор – составитель И.П. Вель, [4]), а в 2001 году - «Атлас. Минеральные ресурсы Крыма и прилегающей акватории Черного и Азовского морей» (руководитель авторского коллектива А.Я. Хмара) [5]. Справочно-картографической энциклопедией полуострова стал первый комплексный атлас «Автономная Республика Крым» [1], изданный в 2003 году Таврическим национальным университетом им. В.И. Вернадского, Крымским научным центром НАН Украины и Министерства образования и науки Украины, Институтом географии НАН Украины и Институтом передовых технологий (научные редакторы Н.В. Багров, Л.Г. Руденко; ответственные исполнители С.А. Карпенко, Л.Н. Даценко).

Процесс создания карт и атласов сейчас уже невозможно себе представить без применения цифровых компьютерных технологий. Это даёт ряд преимуществ в обработке, анализе, представлении, использовании картографических материалов. Во-первых, электронный вариант любой карты или атласа можно обновлять по мере необходимости, что существенно повышает его актуальность. Во-вторых, этот вид представления картографической информации может быть более доступен потенциальным пользователям благодаря возможности опубликования в Интернете. Следует отметить, что компьютерное представление даёт возможность избирательно получать только ту информацию из атласа или карты, которая нужна конкретному пользователю для выполнения его задач, не расходуя средств на приобретение всей книги (если речь идёт о печатной версии). В-третьих, выпуск электронных цифровых карт на CD экономичен. Именно поэтому электронные карты и атласы завоёвывают всё большую популярность.

В этом мы можем убедиться на примере геоинформационно-статистического атласа «Образование в Автономной республике Крым», разработанного объединением «Технохимкомплект» в 2005 г. по заказу Министерства образования и науки АР Крым. В последнее время образование становится одной из областей, которой государство уделяет всё больше внимания. Разобраться в современном

уровне развития, тенденциях и перспективах образования позволяет статистический анализ. В Крыму, например, Министерством образования и науки выпускаются сборники информационно-аналитических обзоров «Образование в Автономной Республике Крым» [7,8]. В них различные данные представлены в виде таблиц, диаграмм и графиков. Обширный материал очень сложен для восприятия. Анализ его затруднён, и сделать какие-либо выводы представляется очень сложной задачей, т. к. информацию приходится отслеживать не только по районам и годам, но также искать в разных таблицах. С другой стороны, образование и наука – это передовые секторы экономики, в которых должны использоваться все новейшие технологии и открытия. Учитывая всё сказанное выше, мы попытались в своей работе соединить наглядность материала, возможность анализа и высокий технологический уровень его представления.

В связи с тем, что сейчас существует множество различных программ, с помощью которых можно создавать карты, первая задача, вставшая перед нами – это выбор наиболее подходящего программного обеспечения, которое позволило бы наилучшим образом и в короткий срок выполнить поставленную задачу. В этой связи ГИС-технологии оказались для нас наиболее подходящими, ведь именно благодаря им мы можем рассматривать информацию в пространственно-временном аспекте, делать анализ и создавать очень наглядные и презентабельные тематические карты. Таким образом, все карты нашего атласа выполнены в программе ArcView 8.3, что позволило быстро переводить цифровую табличную информацию в графическую и осуществлять её пространственный и временной анализ. Конечный вариант атласа был представлен в Министерство в виде презентации, выполненной в программе PowerPoint. Т. к. наш атлас рассчитан на широкий круг потребителей с различными возможностями технической базы, ещё один вариант атласа мы сделали в программе ArcReader, т. к. она является бесплатным приложением к ArcView 8.3 и, таким образом, предполагается её большее распространение среди пользователей.

На первом этапе нами был выполнен комплекс исследовательско-аналитических работ, включающий в себя: разработку концепции; сбор, изучение, систематизацию и анализ статистических данных; сбор, изучение, систематизацию и анализ исходных картографических материалов; проектирование атласа.

Как уже отмечалось ранее, основной задачей при создании данного атласа являлось совмещение наглядности, доступности информации, привязки её к определённой территории и возможности для анализа. Это и легло в основу концепции нашего геоинформационно-статистического атласа. В качестве исходного материала использовались ведомственные статистические данные [7,8], а также сведения о сети учреждений образования в разрезе административных регионов АРК (по населённым пунктам). Все эти данные были представлены в виде электронных таблиц формата \*.xls. В качестве пространственной основы была использована карта Крыма с определённым набором тематических слоёв, ранее разработанная нашей компанией в программе ArcView 8.3.

При построении абсолютного большинства карт были использованы методы, описанные Энди Митчеллом (Andy Mitchell) [6].

Наиболее трудоёмкой при создании нашего атласа была задача совмещения таблиц формата \*.xls и пространственной информации в формате \*.shp. Для этого был осуществлён перевод таблиц из формата \*.xls в формат \*.mdb с помещением их в одну Geodatabase с необходимыми шейп-файлами. Затем, подгружая шейп-файл в проект, мы при помощи функции Joins линковали его с соответствующей таблицей. Благодаря этому, для построения всех 44 карт нам удалось обойтись набором всего лишь из 5 шейп-файлов, 4 из которых составляют карту Крыма. Пятый площадной шейп-файл (районы и основные населённые пункты АР Крым), использовался как основа для анализа и обработки данных. Это существенно сократило время, необходимое для создания базы данных, пространственно-временной, качественный и количественный анализ данных.

Таким образом, геоинформационно-статистический атлас «Образование в Автономной Республике Крым» включает в себя 44 тематических карты, 18 таблиц и 8 диаграмм и выглядит следующим образом.

**Раздел 1 «Общие сведения об АР Крым».** В него включены тематические карты «Административно-территориальное устройство АР Крым», «Физико-географическая карта Крыма», «Климатическая карта Крыма», «Плотность населения и этнический состав».

Для построения карты плотности населения был использован метод построения карты плотности дискретных объектов [6], т. к. исходные данные были представлены по административным регионам. Такая карта представляет собой залитые определённым цветом области (районы и горсоветы АР Крым). (Рис. 1)

**В разделе 2 «Сведения о сети учреждений образования по АР Крым в разрезе административных районов АР Крым»** представлены 18 карт регионов АР Крым с указанием местоположения различных учебных заведений (школ, внешкольных заведений, техникумов, ПТУ, вузов и др.) в соответствующих населённых пунктах. База данных позволяет определить количество и наименование учебных заведений различных типов во всех населённых пунктах АР Крым. Для обозначения учебных заведений различных типов нами были разработаны условные знаки, утверждённые Министерством образования и науки АР Крым.

**В разделе 3 «Сведения о дошкольном образовании»** представлены диаграммы «Наполняемость дошкольных заведений (из расчета на 100 мест)», «Количество дошкольных учебных заведений, не функционировавших в течение года» и карта «Количество детей в дошкольных заведениях, обучающихся на украинском и крымскотатарском языках».

В подложке этой карты методом *естественной разбивки* [6] проанализировано распределение детей дошкольного возраста по районам и горсоветам АР Крым. Классы объектов основываются на естественной группировке значений данных. Как видно из рис. 2, разбивка на классы сделана с учётом значительных различий в значениях, поэтому регионы с близкими показателями количества детей дошкольного возраста находятся в одном классе.



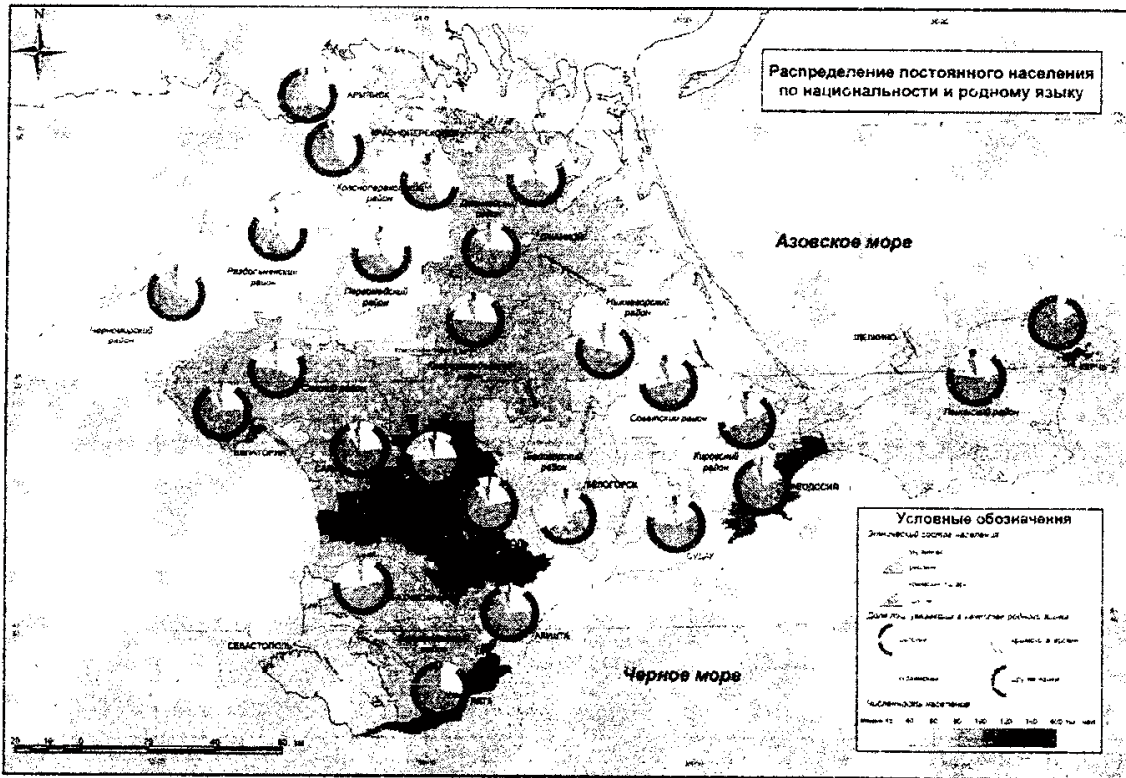


Рис. 1. Пример использования метода построения карты плотности дискретных объектов для анализа численности населения в районах АР Крым в подложке карты «Распределение постоянного населения по национальности и родному языку.»

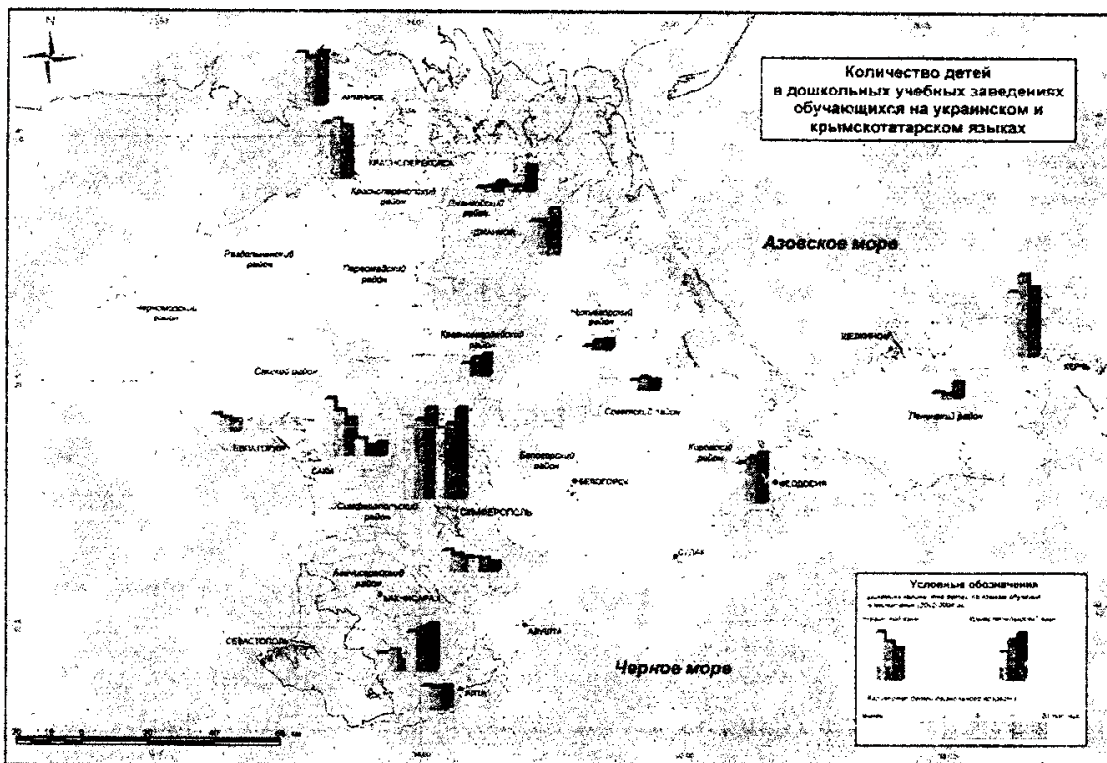


Рис. 2. Пример использования метода естественной разбивки в подложке карты «Количество детей в дошкольных учебных заведениях, обучающихся на украинском и крымскотатарском языках»

Для анализа временного изменения (2002 – 2004 г.г.) количества детей в дошкольных заведениях, обучающихся на украинском и крымскотатарском языках, нами был использован стандартный метод построения столбчатых диаграмм, что



позволило увеличить информативность карты и сделать ее более наглядной и простой для восприятия (Рис. 2)

**Раздел 4 «Сведения об общем школьном образовании»** содержит карты «Количество дневных общеобразовательных учебных заведений в АР Крым», «Количество учащихся на одного учителя», «Средняя наполняемость классов», «Распределение учащихся по типам дневных общеобразовательных учебных заведений», «Численность учеников, обучающихся во второй и третьей сменах», «Приём учащихся в 1-е классы», «Охват учащихся группами продлённого дня», «Выпуск учеников 11-х классов дневных средних общеобразовательных учебных заведениях», «Трудоустройство выпускников 11-х классов общеобразовательных учебных заведений», «Распределение дневных общеобразовательных учебных заведений по языкам обучения (без специальных и частных)», «Соотношение доли населения, считающего русский язык родным и количества дневных общеобразовательных учебных заведений с различными языками обучения», «Соотношение доли населения, считающего украинский язык родным и количества дневных общеобразовательных учебных заведений с различными языками обучения», «Соотношение доли населения, считающего крымскотатарский язык родным и количества дневных общеобразовательных учебных заведений с различными языками обучения», «Организация питания учащихся» и диаграмму «Профильное обучение».

В этом разделе отражены данные, касающиеся широкого спектра деятельности учреждений общего школьного образования, что даёт возможность составить чёткое представление о современном состоянии образования в дневных общеобразовательных учебных заведениях: количестве школ, учеников первых и выпускных классов, учителей, сменности обучения, организации питания в школах и т.д. Большинство показателей взяты за несколько лет, что позволяет осуществлять их временной анализ и оценивать динамику того или иного процесса.

Как и в предыдущем разделе, для построения карт использовался метод естественной разбивки. Наряду с ним, в некоторых случаях использовался метод *равных интервалов* [6].

Этот метод предполагает, что разность между максимальными и минимальными значениями одна и та же для каждого класса. Мы можем рассмотреть это на примере анализа количества дневных общеобразовательных учебных заведений в административных районах АР Крым на карте - «Приём учащихся в первые классы». (Рис. 3) Количество школ в каждом районе находится в интервале 10 шт. От 0 до 10, 10-20, 20-30 и т. д. до 50.

Кроме столбчатых диаграмм, используемых для временного анализа, для построения некоторых карт были использованы круговые диаграммы. Этот метод применялся, когда исходные показатели приводились в процентах. (Рис. 4)

**Раздел 5 «Сведения о внешкольном образовании»** включает в себя карты «Сеть внешкольных учебных заведений», «Количество детей, посещающих внешкольные учебные заведения в 2000 – 2004г. г.» и диаграмму – «Количество учащихся, охваченных внешкольным образованием в 2004 г. (%)».

Как и для карт раздела 2, для построения карты «Сеть внешкольных учебных заведений» (рис. 5) нами были специально разработаны условные знаки, что позволило очень наглядно представить структуру внешкольных учебных заведений в различных районах АР Крым. А количество этих учебных заведений в целом было отражено в подложке данной карты. Метод, который при этом использовался, называется *квантиль* [6]. При этом каждый класс содержит равное число объектов. Количество внешкольных учебных заведений по регионам АР Крым распределяется таким образом, что в каждом следующем классе на 1 заведение больше, чем в предыдущем. Что и позволило проанализировать и представить данные именно таким способом.

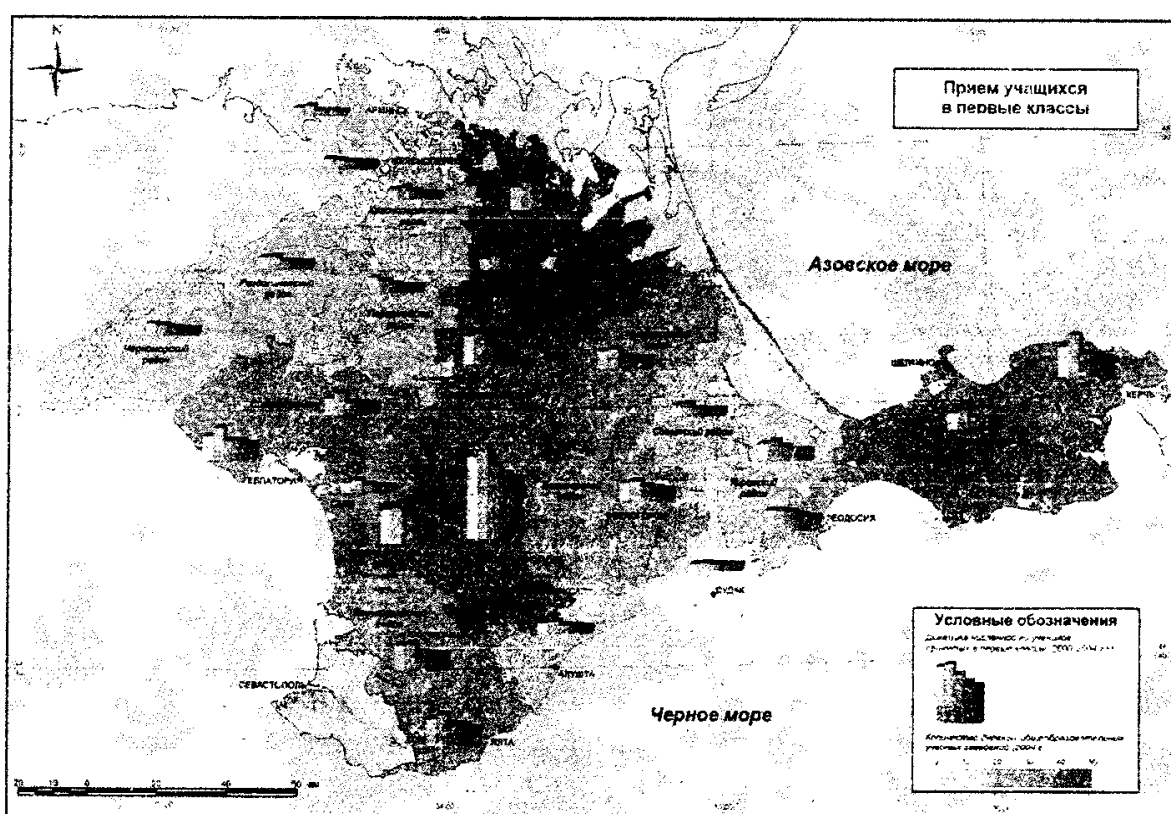


Рис. 3. Пример использования метода равных интервалов в подложке карты «Приём учащихся в первые классы»

На карте «Количество детей, посещающих внешкольные учебные заведения в 2000 – 2004г.г.» (Рис. 6) данные были представлены стандартным методом построения столбчатых диаграмм, а в подложке была проанализирована динамика посещаемости внешкольных учебных заведений по районам АР Крым. Это было сделано методом *среднеквадратического отклонения* [6]. При использовании этого метода объекты разбиваются на классы по величине отклонения их значений от среднего. Интервалы класса в этом случае определяются путём прибавления к среднему значению или вычитания из него среднеквадратичного. В данном случае за среднее значение был принят 0. Анализ данных таким образом позволил нам очень наглядно представить уменьшение или увеличение количества детей в дошкольных учебных заведениях.

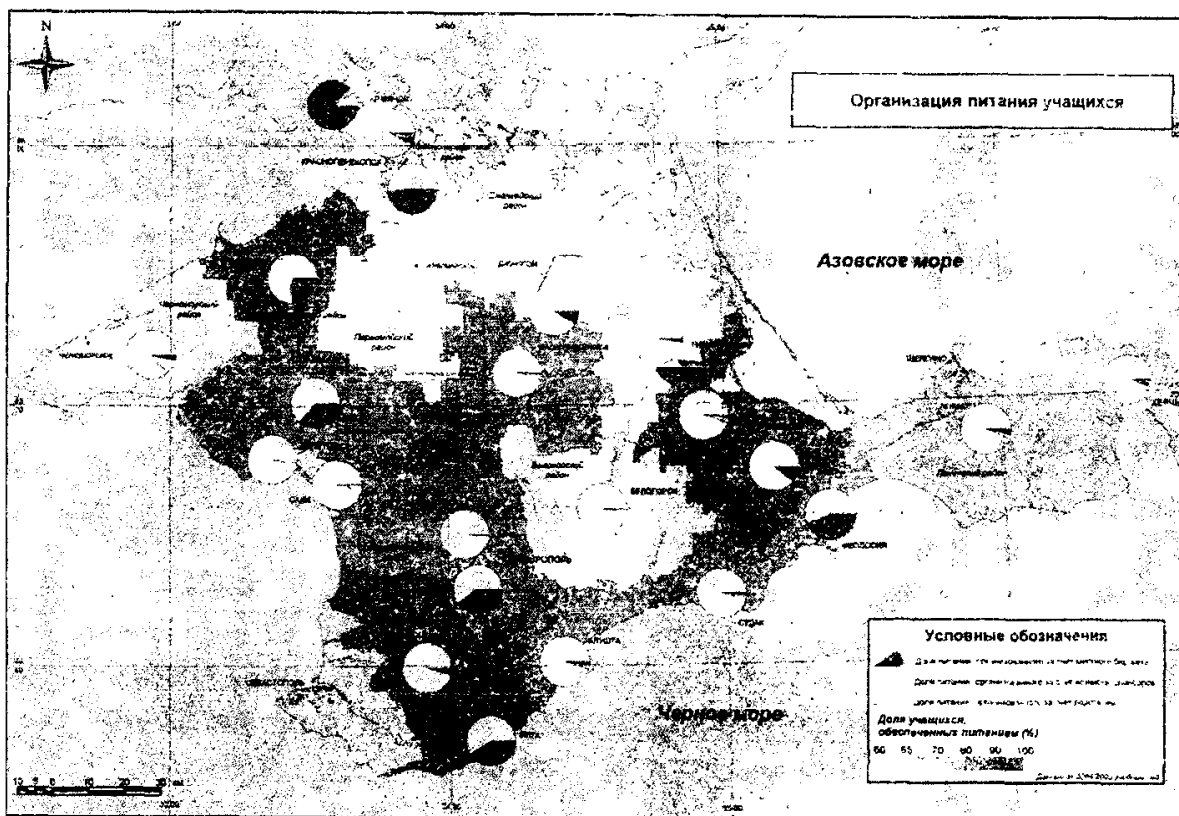


Рис. 4. Пример использования метода построения круговых диаграмм для анализа питания учащихся школ на карте «Организация питания учащихся».

В раздел 6 «Сведения о кадровом обеспечении» входят карты «Качественный состав учителей», «Распределение педагогической нагрузки учителей» и диаграммы «Количество педагогических работников на 01.01.2005 г.», «Численность учителей общеобразовательных учебных заведений с высшим образованием», «Численность учителей общеобразовательных учебных заведений с общим средним образованием».

В данном разделе помещены сведения об общем количестве учителей, уровне их образования, количестве учителей пенсионного возраста.

Отдельно рассмотрено количество педагогов, работающих на половину, одну, две и т.д. ставки. Все эти данные привязаны к соответствующим административным регионам АР Крым. Для построения карт были использованы описанные ранее методы естественной разбивки и построения круговых диаграмм.

Раздел 7 «Сведения о компьютеризации учебного процесса» включает карты «Количество учащихся, приходящихся на 1 компьютер», «Количество компьютеров, приходящихся на 100 учеников» и диаграмму – «Обеспеченность общеобразовательных учебных заведений АР Крым учебными компьютерными комплексами». Для построения подложки карт был использован метод естественной разбивки [6]. Что касается основной нагрузки, то в первом случае количество учащихся, приходящихся на один компьютер, было просто указано цифрами (Рис. 7а) А во втором мы отобразили количество компьютеров, приходящихся на 100 учащихся (Рис. 7б). Это было сделано для того, чтобы, с одной стороны, дать представление об уровне технической оснащённости школ, а с другой - показать



степень доступности учебных компьютерных комплексов для учащихся в различных регионах АР Крым.

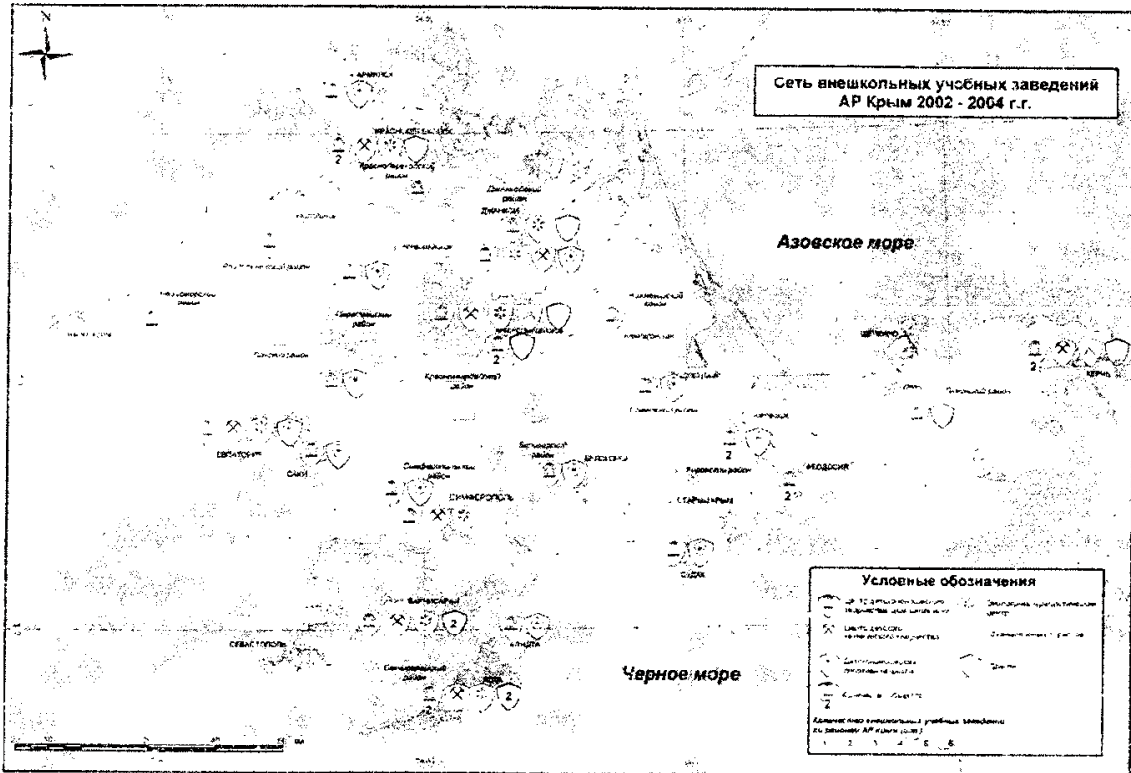


Рис. 5. Пример использования метода квантиль в подложке карты «Сеть внешкольных учебных заведений АР Крым 2002 – 2004 г.г.»

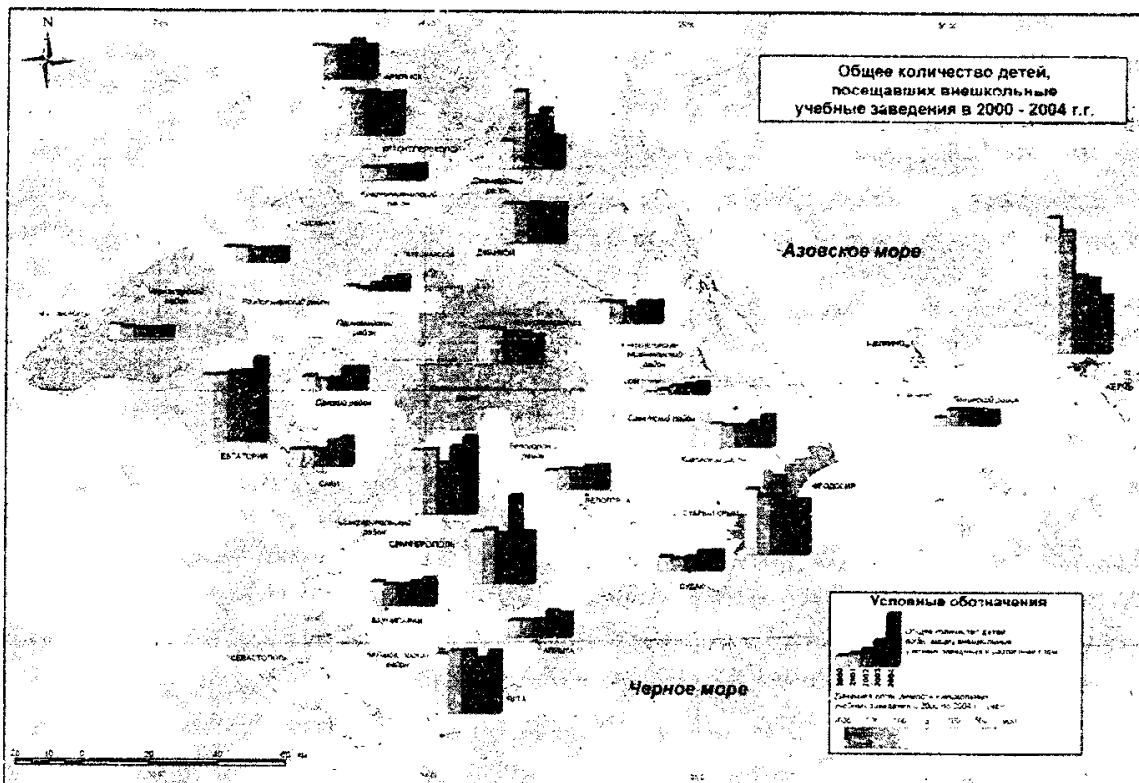


Рис. 6. Пример использования метода среднеквадратического в подложке карты «Общее количество детей, посещавших внешкольные учебные заведения в 2000 – 2004 г.г.»



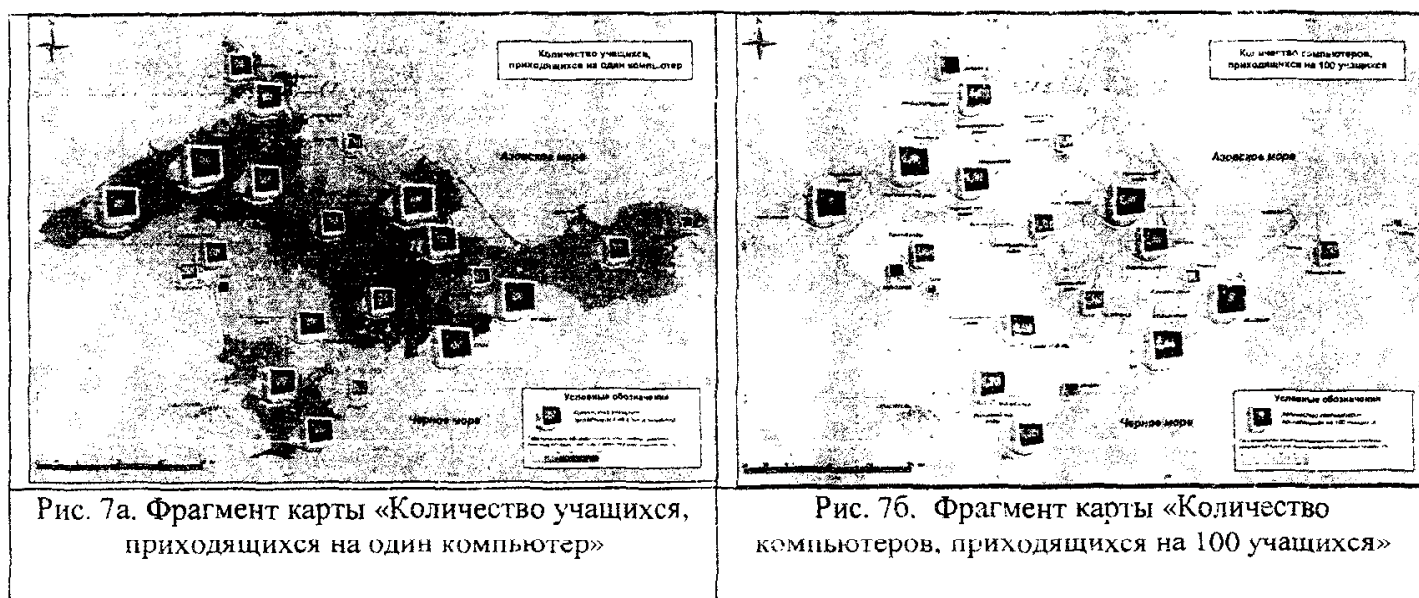


Рис. 7а. Фрагмент карты «Количество учащихся, приходящихся на один компьютер»

Рис. 7б. Фрагмент карты «Количество компьютеров, приходящихся на 100 учащихся»

Геоинформационно-статистический атлас в программе ArcReader представляет собой несколько проектов с системой перекрёстных ссылок, позволяющих быстро переходить от одного раздела атласа к другому и от одной карты к другой. Следует отметить, что одним из самых больших преимуществ атласа в формате \*.pmf является наличие и удобное использование обширной базы данных о размещении учебных заведений в населённых пунктах АР Крым.

### Список литературы

1. Атлас «Автономная Республика Крым».- Киев – Симферополь: Институт географии НАН Украины. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского. ЗАО «Институт передовых технологий», 2003
2. Статистико-экономический атлас Крыма. Выпуск 1, 1922
3. Крым. Атлас туриста.- Москва: Главное управление геодезии и картографии при СМ СССР, 1985
4. Климатический атлас Крыма.- Симферополь: Комитет по науке и региональному развитию при СМ АР Крым, Крымская академия наук, Исполнительная дирекция Программы по созданию Единого республиканского цифрового территориального кадастра, 2000
5. Атлас «Минеральные ресурсы Крыма и прилегающей акватории Черного и Азовского морей».- Симферополь: Комитет по науке и региональному развитию при СМ АР Крым, Крымская академия наук, Исполнительная дирекция Программы по созданию Единого республиканского цифрового территориального кадастра, 2001
6. Э.Митчелл. Руководство по ГИС-анализу. Часть1. Пространственные модели и взаимосвязи.- Киев: ЕСОММ Со, 2000
7. Образование в Автономной Республике Крым в 2001 году. Информационно-аналитический обзор.- Симферополь: Министерство образования и науки АР Крым, 2002 г.
8. Образование в Автономной Республике Крым в 2004 году. Информационно-аналитический обзор.- Симферополь: Министерство образования и науки АР Крым, 2005 г.

*УДК:910.1*

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕГАЗОВУЮ ОТРАСЛЬ УКРАИНЫ**

*Ищук А.А.*

В наше время показатель эффективности работы напрямую зависит от уровня информатизации предприятий и организаций отрасли. Не случайно нефтяные и газовые компании всего мира повсеместно внедряют в своих структурах системы управления базами данных (СУБД), системы планирования и управления ресурсами предприятия (ERP), географические информационные системы (ГИС) и т.п.

Учитывая то, что нефтегазовая отрасль практически во всех областях, начиная от размещения разведочных скважин, построения разрезов месторождений и размещения объектов инфраструктуры до оптимизации проектируемых трубопроводов и маршрутов доставки продукта, оперирует пространственными категориями, ГИС начинают играть довольно существенную (если не ведущую) роль в информационном обеспечении предприятий данного направления.

Предприятия нефтегазового комплекса Украины, добиваясь интеграции в общеевропейскую нефтегазовую систему, также понимают, что без соответствующего уровня геоинформационного обеспечения необходимая унификация стандартов и качественных показателей сегодня уже не может быть достигнута. Но если в России ГИС прочно внедрились в целый ряд направлений отрасли [1, 2], таких как разведка недр, проектирование и прокладка трубопроводов, решение сетевых коммуникационных задач, прогнозирование и оценка последствий аварий, управление имуществом и территориями и т.д., на Украине пока основной областью применения ГИС в нефтегазовой отрасли остается паспортизация. Это показывает, что нефтегазовые предприятия Украины в основном пока еще находятся на стадии сбора, систематизации информации и освоения базовых функций ГИС. При этом мощный и недешевый аналитический инструментарий систем данного типа, как правило, используется для создания тривиальной картографической подложки и выноса на нее информационно-справочной информации.

Между тем, как показывает мировой опыт, эффективность внедрения ГИС обеспечивается именно путем активного использования аналитических и моделирующих возможностей этих систем. К ГИС стоит обращаться за тем, чтобы, накладывая поисковые признаки, найти места, перспективные для разведки месторождений или оценить разведанные ресурсы и запасы. Геологи применяют данные алгоритмы на базе ГИС уже десятки лет. ГИС нужен тогда, когда необходимо сравнить затраты на различные варианты проектирования трубопроводов или найти оптимальный маршрут транспортировки нефтепродуктов. ГИС поможет оптимизировать процессы создания и развития инфраструктуры месторождений и трубопроводов; оценить риски вдоль трасс существующих и

проектируемых транспортных систем; спрогнозировать и оценить последствия природных и техногенных аварий на объектах нефтегазовых предприятий и т.д.

Почему же предложения разработки аналитических модулей, поступающие в нефтегазовую отрасль от ведущих ГИС-центров Украины, наталкиваются в лучшем случае на искреннее восхищение и заверения в непременно сотрудничестве как-нибудь потом? Причина такого положения кроется вовсе не в традиционном «недостатке финансирования». Основная причина состоит в том, что руководство нефтегазовых компаний обычно не связывает рост эффективности основного производства с внедрением информационных технологий. Кроме того, как правильно предупреждает известный американский ГИС Аналитик Мишель Ф. Гудчильд: «Процесс пространственного анализа напоминает растяжение резиновой ленты, когда долгая и тягучая работа по оцифровке, формированию баз данных, выявлению ошибок и учету нюансов проекций и координатных систем всплескивает, наконец, эффективным результатом или находкой наилучшего решения» [3].

Но стоит ли «растягивать ленту», не представляя, а будет ли «всплеск» и в чем он, собственно, должен проявиться?

Таким образом, основные проблемы внедрения геоинформационных технологий в нефтегазовую отрасль Украины можно сегодня определить следующим образом:

### **СЛАБАЯ ИНФОРМИРОВАННОСТЬ РУКОВОДСТВА И ВЕДУЩИХ ЭКСПЕРТОВ КОМПАНИЙ О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ РОЛИ В ПОСТРОЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.**

Отсюда и неэффективность использования мощного аналитического потенциала геоинформационных систем в качестве обычного, пусть даже и трехмерного, средства пространственного отображения. Таким образом, вложив значительные средства на приобретение ГИС, удастся лишь улучшить наглядность представления имеющейся информации, что существенного экономического эффекта принести, естественно, не может. Весь арсенал пространственного анализа ГИС, комплексных оценок территории, моделей определения суммарных затрат, интеграции систем моделирования и прогнозирования и множество других, не менее важных возможностей ГИС, направленных на повышение точности, оперативности и себестоимости нефтегазового производства, остаются неиспользованными. Совет здесь может быть только один – если ваша компания решила использовать в своей деятельности геоинформационные технологии, ознакомьтесь, пожалуйста, с примерами эффективных реализаций в этой области. Средства Интернет сегодня позволяют сделать это, не вставая с кресла рабочего кабинета.

### **НЕДОСТАТОЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА, ПРИВЛЕКАЕМОГО К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС.**

Эпоха, когда пользование ГИС станет таким же простым и массовым, как пользование продуктами Microsoft Office, еще не настала. Поэтому дефицит специалистов, профессионально подготовленных в области обращения с пространственной информацией и знающих основы пространственного анализа в ГИС, достаточно ощутим. Кроме того, информационные службы нефтегазовых компаний традиционно ориентированы на обслуживание вычислительной техники, а не на обращение с программным обеспечением, поэтому персонал, который планируется задействовать в обращении с ГИС-технологиями, требует соответствующей подготовки. Достаточно успешной является практика включения обучения персонала в рамки проектов по созданию информационно-аналитических систем с применением ГИС. Разумеется, следует обращать внимание на опыт и возможности компаний-разработчиков в отношении проведения обучения.

### **СЕТЬ СЕРВИСНЫХ КОМПАНИЙ, ГОТОВЫХ ПРЕДЛОЖИТЬ ЗАКАЗЧИКУ ГОТОВЫЕ ГИС-РЕШЕНИЯ ЕЩЕ ОЧЕНЬ СЛАБО РАЗВИТА.**

Создание конечного продукта для пользователя ГИС требует специфических навыков, как от постановщиков задач, так и от программистов. Поэтому предоставить качественные услуги по созданию баз геоданных или разработке проблемно-ориентированных аналитических и моделирующих систем на платформе ГИС могут сегодня немногие компании, имеющие профессиональную подготовку и опыт решения задач и программирования именно в этой области.

Современные нефтегазовые компании, как правило, имеют в своей структуре отделы информационных технологий, которые решают в том числе и задачи геоинформационного обеспечения проектов компании. Учитывая дефицит высококлассных специалистов и связанные с этим трудности эффективного применения геоинформационных технологий, достаточно успешным представляется опыт Центра «ГИС Аналитик», обеспечивающего методическую поддержку ГИС проектов РАО «Нефтегазстрой-Украина» и «Роснефтегазстрой» в Киеве, Москве, Санкт-Петербурге и Баку. Подобный подход позволяет использовать опыт высококлассных специалистов в области ГИС и дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) для обеспечения высокого уровня геоинформационного обеспечения работ многих предприятий одновременно.

Основными задачами такого рода сопровождения являются:

- Обучение персонала основам работы с геоинформационными системами.
- Методическое обеспечение с учетом международных стандартов и последних достижений в области геоинформатики процессов сбора, систематизации, обновления и анализа пространственной информации.
- Выполнение наиболее сложных и наукоемких работ, связанных с построением баз геоданных, разработкой пространственных моделей территорий, обработкой космических снимков и т.д.



**Примеры использования пространственных моделей для комплексной оценки состояния объектов нефтегазового комплекса.**

Одним из примеров эффективности такого взаимодействия является совместный проект РАО «Роснефтегазстрой», Нефтегазстрой Украина и Центра «ГИС Аналитик» по комплексной оценке территории с целью выбора оптимального варианта трассы проектируемого газопровода Туркмения-Украина. В качестве экспертов к работам, выполняемым центром ГИС Аналитик, были привлечены специалисты в области проектирования газовых коммуникаций России и Украины.

В рамках рассматриваемого проекта была построена пространственная модель территории исследований, позволяющая оперативно и наглядно производить одновременный количественный учет многих факторов, корректировку их значений и веса. Затраты на создание моделей такого рода оправдываются возможностью в дальнейшем практически мгновенно оценивать стоимость любого варианта трассы, проведенного в пределах моделируемого пространства.

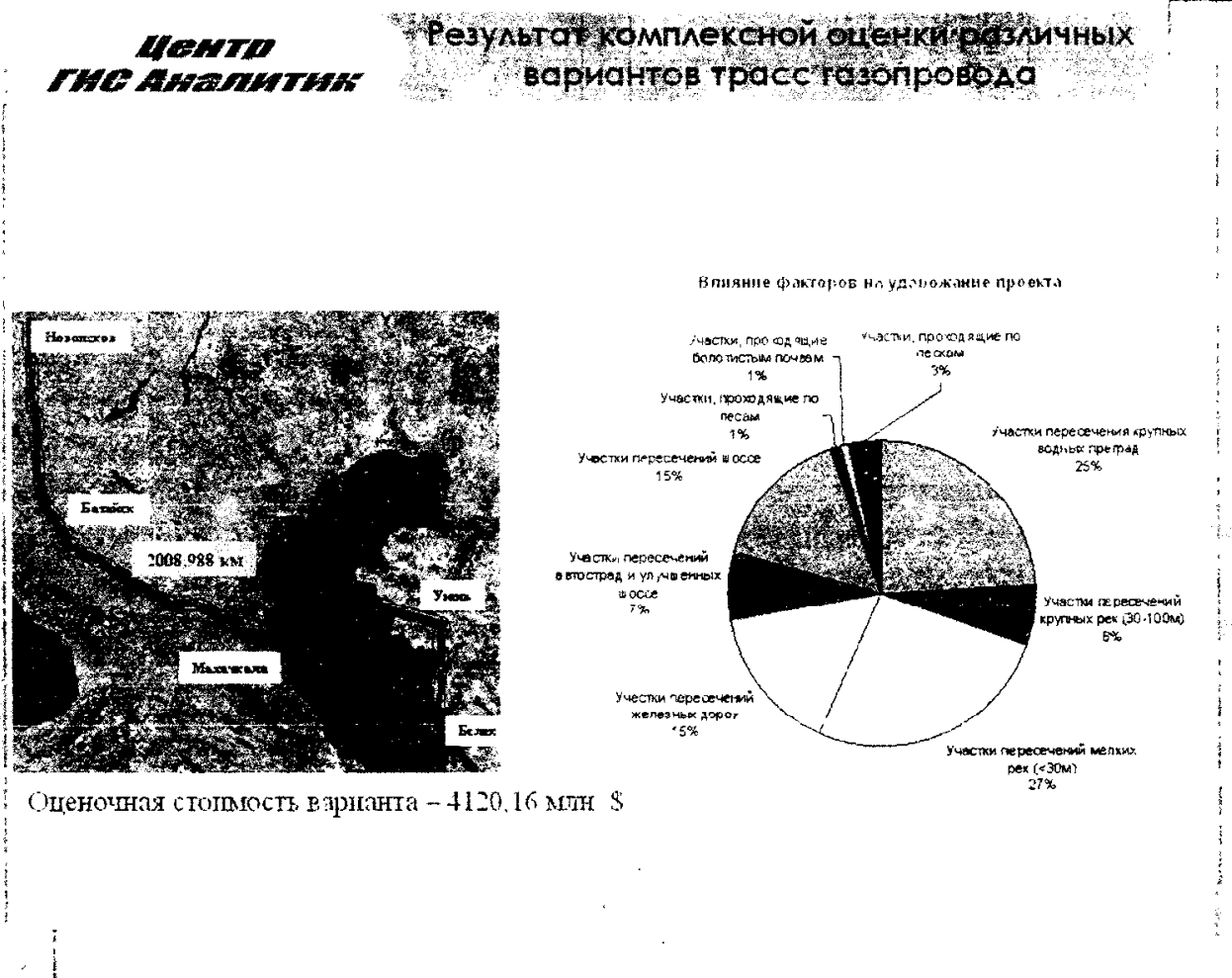


Рис. 1. Влияние наиболее важных факторов, определяющих стоимость данного варианта трассы.

Хорошие результаты показал также проект по созданию на платформе ГИС информационно-аналитической системы нефтехранилища. В этом случае в задачи ГИС входила не только визуализация данных мониторинга нефтепродуктов, состояния конструкций и территории, но и построение карт температуры почвы и воздуха (рис. 2).

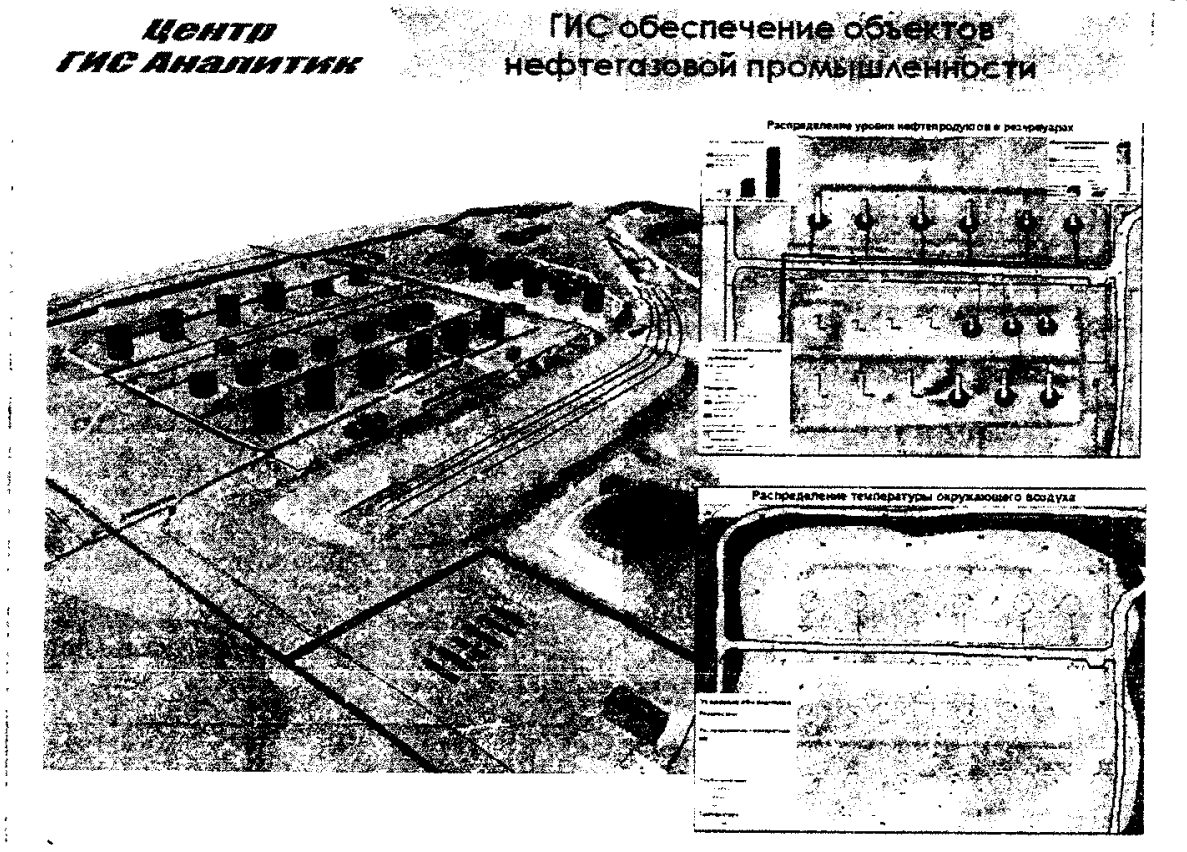


Рис. 2. Окна информационно-аналитической системы нефтебазы на платформе ГИС.

Высокую эффективность внедрения в нефтегазовой отрасли имели бы также технологии оценки рисков как для окружающей среды от нефтегазовых сооружений, так и для нефтегазовых сооружений от таких опасных природных явлений, как оползни, подтопления, паводки, сели, обвалы и т.д. Разработки украинских и российских ученых в области прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций и оценки рисков жизнедеятельности и хозяйствования, интегрированные на платформе ГИС экспертами Центра «ГИС Аналитик», сегодня успешно работают в Правительственной информационно-аналитической системе Украины по чрезвычайным ситуациям (ПИАС ЧС), заказчиком которой является Кабинет Министров Украины.

### Список литературы

1. Корсей С.Г., Дьякова Н.Б., ГИС-технологии в трубопроводном транспорте, ArcRewie, номер 21, ДАТА+. Москва, 2004.
2. Оценка и управление природными рисками/ Материалы Всероссийской конференции «Риск-2003».- М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2003, т.1.2.
3. О.О. Ішук, М.М. Коржнев, О.С. Кошляков, Просторовий аналіз і моделювання в ГІС : Навчальний посібник // За ред. акад. Д.М. Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет“, 2003. – С 119-123.

УДК:502.36:352/354

## ИНФОРМАЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ БАЗИС ПЛАНИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КРЫМА

*Карпенко С.А.*

В первом приближении можно выделить ряд взаимопересекающихся и взаимодополняющих друг друга подходов, в рамках которых рассматриваются вопросы стратегического социально-экономического развития:

- **планирование устойчивого социально-экономического, экологически сбалансированного развития** территорий (на основе индикаторов состояния территориальных социумов, моделей и сценариев их достижения, с акцентом на функциональное взаимодействие хозяйственного комплекса, населения, потребляющих различные виды ресурсов, в т.ч., негативно влияющих на окружающую среду);

- **пространственное планирование**, получившее широкое развитие в странах Европейского союза, направленное на обеспечение устойчивого пространственного развития (на основе создания системы рациональной территориальной организации и эффективного использования всех видов имеющихся ресурсов), прежде всего, на региональном уровне;

- **ландшафтное планирование**, акцентирующее внимание на емкости и возможностях природных ландшафтов (как среды обитания и источника ресурсов) по обеспечению практики пространственного развития территории, прежде всего, на местном или локальном уровне.

В принципе, по степени общности рассматриваемых проблем стратегического развития эти подходы могут быть представлены в виде вложенных друг в друга «матрешек» (от устойчивого развития – до ландшафтного планирования). Результатом реализации всех перечисленных подходов являются документы (концепции, планы, программы и т.д.), обосновывающие направления долговременного социально-экономического развития территорий от локального или местного до глобального уровня.

В целом, в рамках системы планирования социально-экономического развития территории можно выделить два основных подхода:

- **функциональный**, направленный на проектирование перспективной структуры хозяйственного комплекса (соотношения отраслей, структуры занятости, объемов производства, выявление «точек роста» и др.), а также на обоснование индикаторов развития – экономических, социальных, качества и уровня жизни и пр.;

- **пространственный**, направленный на выделение элементарных ареалов (зон), однородных с точки зрения целей развития, имеющий потенциал которых должен максимально эффективно использоваться с минимальным уровнем негативных последствий (социальных и экологических).



Пространственная составляющая системы планирования направлена на обоснование эффективной территориальной организации взаимодействия общества и природы, что должно выражаться в оптимальном соотношении площадей функциональных зон – промышленной, рекреационной, природоохранной, селитебной и др., а также в определении допустимого уровня антропогенной нагрузки на них.

Разработка моделей территориальной организации общества и природы, а также комплексное, межотраслевое изучение их взаимодействия является одной из важнейших функций географии. Однако, с нашей точки зрения, существующий потенциал географии в системе стратегического территориального планирования используется недостаточно.

С одной стороны, это обусловлено тем, что сложившаяся в Украине система территориального планирования уже не соответствуют современным требованиям. Ее информационно-методический базис устарел, его обновление совершенно не соответствует темпам информатизации общества, а также уровню имеющихся теоретико-методологических и практических разработок в области географического обеспечения территориального развития.

С другой стороны, не определен конкретный объем географических данных и методов анализа, необходимых для обеспечения управленческих решений, что не позволяет системно оценить потенциал внедрения даже для имеющихся разработок, выявить «узкие места» и «точки роста». Не смотря на широкое употребление термина «географическое обеспечение» в различных научных дисциплинах, его содержание применительно к системе планирования территориального развития не конкретизировано.

С учетом изложенного выше, а также предложенных нами ранее подходов [1], определим *информационно-географический базис (ИГБ) системы планирования территориального развития*, включающий:

- географическую информацию (*пространственно-координированные данные об объектах управления, рассматриваемых как полиструктурно и полииерархически взаимодействующие на элементном, компонентном и комплексном уровнях организации территориальные геосистемы, возникающие в процессе взаимопроникновения общества, природы и хозяйства*);

- теоретико-методический блок (*методы пространственно-временного анализа и геоэкологического оценивания геоинформации, а также преобразование ее в форму, необходимую для обоснования управленческого решения*);

- нормативно-правовой блок (*регламентируемые действующим законодательством - от закона до методических указаний и инструкций, действия организационных структур по сбору, обработке, хранению, преобразованию, передаче и использованию геоинформации*);

- организационно-технологический блок (*организации или их подразделения, хранящие, передающие, преобразующие геоинформацию, а также комплекс программно-технических средств и способов для ее получения*).



**Функции ИГБ системы планирования развития региона включают:**

1. *Организацию и ведение сетей наблюдения* (кроме ведомственных сетей наблюдения, включаются реестровые и кадастровые информационные системы, сети сбора социально-экономической статистики, экологического мониторинга и др.), получающих данные об объектах территориального управления;
2. *Картографическое представление данных* (от элементарной визуализации до комплексного системного картографирования территории);
3. *Создание и ведение информационных баз и банков данных* (с ядром в форме пространственно распределенного межведомственного территориального банка данных, объединенного телекоммуникационным удаленным доступом с ведомственными хранилищами данных);
4. *Комплексное геоэкологическое оценивание* в рамках сложившихся на территории субъектно-объектных отношений (рейтинговые оценки всех видов потенциалов, состояния объектов, ограничений развития и др.);
5. *Обоснование схем функционального зонирования территории* (при выделении однородных функциональных районов по заданному целевому признаку системным требованием является максимизация использования потенциала, минимизация последствий и ограничений развития, а при обосновании схемы зонирования – ранжирование районов по степени соответствия цели – благоприятные, благоприятные с ограничениями, неблагоприятные);
6. *Разработку межведомственных документов, регламентирующих цели территориального развития* (программ социально-экономического развития, инфраструктурно-функциональных программ – информатизации, охраны окружающей среды, ресурсосбережения и др.), определение перечня методически единых подпрограмм, их составляющих.

Предложенный подход был использован для обоснования методологической базы и системы действий по разработке стратегии социально-экономического развития региона, инициированной в 2005 году Советом министров Автономной Республики Крым. Автором, как научным координатором проекта стратегии (включавшим и разработку концепции Государственной программы «Морской берег Крыма») была предложена методологическая схема реализации проекта, представленная на рисунке 1. При разработке схемы был проанализирован и учтен опыт стратегического планирования социально-экономического развития Крыма, накопленный предыдущими творческими коллективами и авторами [2 – 8].

Понимая, что разработка стратегии регионального развития является долговременным проектом, было принято решение о первоочередном создании соответствующего информационно-географического базиса, как эффективной основы для запуска механизмов стратегического развития. В качестве одного из важнейших направлений (своеобразной «точки роста») рассматривалось повышение инвестиционной привлекательности регионов Крыма с дальнейшей реализацией в них ряда крупных инвестиционных проектов.

На первом этапе реализации проекта (2005 год) планировалось запустить механизмы стратегического развития и реструктуризации хозяйственного комплекса (предложенные вице-премьером Правительства Крыма В.В. Грибом),



- перехода от традиционных локальных (точечных) проектов к «сетевым» стратегическим инвестпроектам развития элементов хозяйственного комплекса и регионов Крыма;

- разработки регламента инвестиционной деятельности в регионе, обеспечивающего эффективную реализацию стратегических проектов и соответствующих государственных гарантий инвесторам;

- объединения финансовых ресурсов инвесторов и административно-управленческих ресурсов органов территориального управления в рамках совместной реализации стратегических инвестиционных проектов.

Схема региональной стратегии социально-экономического развития (Рис. 1) предполагала первоочередную разработку стратегий отдельных административных районов и крупных горсоветов Крыма (т.е. снизу вверх, с дальнейшей их интеграцией в рамках обоснования региональной стратегии). Предложенный уровень детальности рассмотрения (на основе создания банков данных отдельных административных регионов Крыма) был шагом вперед по сравнению с предыдущими разработками.

Основными задачами проекта по обоснованию стратегии регионального развития являлись:

- *оценка современной социально-экономической ситуации в Крыму* в разрезе составляющих ее административных регионов (структура и особенности функционирования хозяйственного комплекса, факторы и параметры развития отраслей хозяйственного комплекса с середины 80<sup>х</sup> годов 20 столетия, состояние регионального социума, включая анализ динамики уровня и качества жизни, степени обеспеченности основных жизненных потребностей населения региона);

- *создание детального банка данных социально-экономической и природной информации в разрезе административных регионов Автономной Республики Крым* (на основе использования самых современных геоинформационных технологий, электронных карт, имеющихся тематических карт, космических снимков с графическим разрешением до 30 метров, а также данных существующих сетей наблюдения за объектами территориального управления);

- *анализ основных проблем регионального развития* в контексте международных геоэкономических связей и отношений Крыма с регионами Украины

- *оценка интегрального потенциала регионального развития и основных его составляющих* (природно-ресурсной, производственно-экономической, экологической, транспортно-коммуникационной, социокультурной, исторической, геостратегической и др.) на микрорегиональном и локальных уровнях пространственной организации;

- *выявление ограничений* (территориальных, функциональных, нормативно-правовых и пр.) регионального развития на основе создания соответствующих картографических банков данных в разрезе административных регионов Крыма;

- *обоснование целей и приоритетов регионального развития* (блок целеполагания с учетом мировых тенденций развития и состояния окружающих Крым геоэкономических регионов);

- разработка методически согласованного комплекса региональных программ развития (для административных единиц, отраслей, природных сред, среды обитания человека и социосферы, последовательно реализованных через все стадии проектирования – от концепции до разработки программных мероприятий);

- разработка частных, видовых схем функционального зонирования территории (в дополнение к существующим схемам – планировки территории, земле- и лесоустройства, ввести новые, не использующиеся в настоящее время схемы – размещения производительных сил, стратегического развития минерально-сырьевого комплекса и рекреационных территорий);

- обоснование интегральной схемы функционального зонирования территории Крыма и его регионов с точки зрения целей стратегического развития (оценка каждой функциональной зоны по всем видам потенциалов, типам ограничений территориального развития, режимам развития и перспективного использования территории).

Для обоснования перечня методически единых программ (подпрограмм) регионального развития был проведен системный анализ предметной области территориального планирования, учитывающий все многообразие взаимодействий управляемых объектов и субъектов управления, связанных системой полиструктурных, полииерархических связей.

С этой целью была предложена графическая концептуальная модель (Рис. 2), увязывающая логическую структуру административного региона (декомпозиция которой проведена с учетом требований и возможностей действующего в Украине законодательства) с функциональными и временными аспектами системы планирования социально-экономического развития.

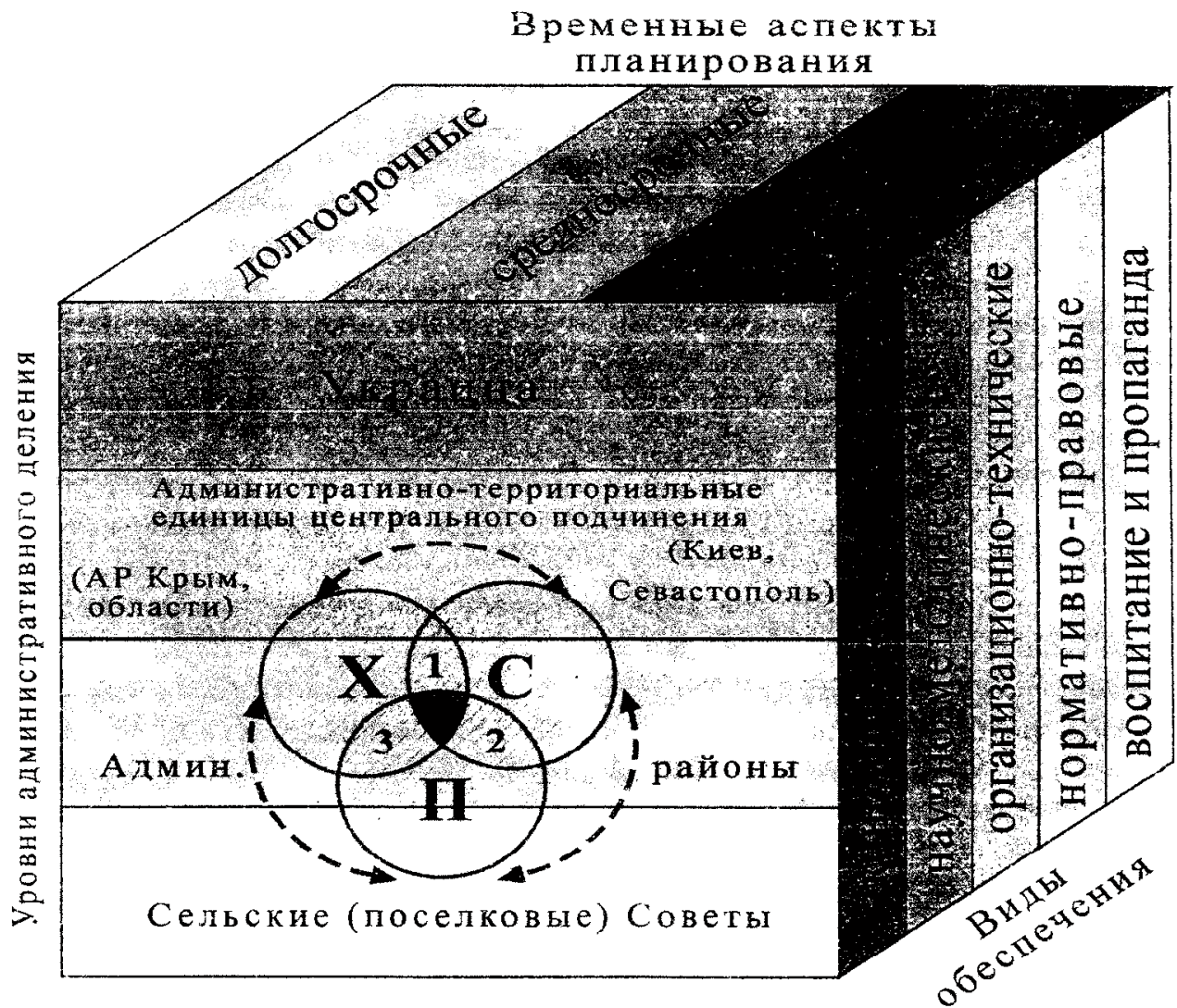
При декомпозиции природного блока учитывались не природные среды и ландшафты (которыми оперируют в научном исследовании), а виды природных ресурсов как объектов управления, рассматривавшиеся в рамках их рационального использования, охраны и восстановления потребительских свойств - естественно, с учетом обратного воздействия этих процессов на экологическую ситуацию.

В рамках нормативно- правового поля Украины основными видами управляемых природных ресурсов являются: атмосферный воздух, геологическая среда (минресурсы, опасные воздействия на природу и общество) биологические (растительный и животный мир), земельные, водные (морские, пресноводные) ресурсы.

Перечень элементов хозяйственного комплекса соответствует списку отраслей экономики (утвержденных для составления прогнозов и программ развития Постановлением КМ Украины № 621 от 26.04.2003 г.), которые также могут подразделяться на составляющие их элементы. Для анализа межсекторальных взаимодействий блоков в моделях социо-эколого-экономических территориальных систем целесообразно выделять промышленный, агропромышленный, топливно-энергетический, водохозяйственный, лесохозяйственный, рекреационный, транспортный и телекоммуникационный комплексы.

В моделях стратегического развития они могут рассматриваться как «серые ящики», характеризующиеся входными, выходными параметрами (потребление





- X** - отрасли хозяйственного комплекса (топливно-энергетический, промышленный, агропромышленный, водохозяйственный, лесохозяйственный, транспортный, рекреационный комплексы, связь)
- C** - социосфера (состояние здоровья, социальное обеспечение, качество жизни, наука и образование, трудовые ресурсы и др.)
- П** - компоненты природы (лито-, гидро-, атмо-, био-, педосфера), рассматриваемые в нормативно-правовом поле Украины как объекты управления, природные ресурсы (минеральные, водные, растительные и др.)

1 - социальная инфраструктура, 2 - экологическая инфраструктура,  
3 - производственная инфраструктура



- система управления территориальным развитием

Рис. 2. Подходы к выделению комплекса подпрограмм регионального развития

воздействие на природную среду, обеспечение благосостояния и т.д.) и индикаторами состояния. Подобный подход может использоваться и при декомпозиции социального блока (состояние здоровья, трудовые ресурсы, качество жизни, образование и т.д.).

Современное состояние части элементов информационно-географического базиса – разработки схем функционального зонирования Крыма, комплексного геоинформационного картографирования территории, интеграции ведомственных сетей наблюдения и др., было рассмотрено нами в предыдущих публикациях. [1, 9, 10 и др.].

Кратко рассмотрим вопросы создания банков данных, необходимых для обеспечения системы территориального планирования Крыма. Методологические подходы к разработке межведомственного пространственно-распределенного регионального банка данных (МПРБД) были рассмотрены нами в [11]. Отметим лишь основные моменты, важные с точки зрения обеспечения системы территориального планирования стратегического развития Крыма.

Это, прежде всего, пространственная распределенность подсистем МПРД, объединенных на уровне прямого доступа на основе системы региональных телекоммуникаций. Такой подход позволяет оптимизировать структуру и объем информации, хранимой в ведомственных банках данных, избежать ее дублирования, а также обеспечить выполнение действующего законодательства относительно субъектов государственного управления, администрирующих ведомственные банки данных – лесного, земельного кадастров, объектов природно-заповедного фонда и др.

Вторым важным свойством МПРБД является наличие в его структуре трех «этажей» - атрибутивных данных, группы информационных слоев, обеспечивающих хранение и использование методик обработки и преобразования информации, а также баз метаданных, являющихся основой для функционирования поисково-информационных систем.

Практический опыт создания геоинформационных банков данных был получен в рамках реализованных НИЦ «Технологии устойчивого развития» проектов «Эколого-экономическое обеспечение Схемы планирования территории Автономной Республики Крым» (по заказу Государственного института проектирования городов) и в рамках НИР «Моделирование устойчивого развития приморских территорий Украины».

Созданный для приморских территорий Украины геоинформационный банк данных) основывался на следующих основных источниках:

- электронная топографическая карта Украины масштаба 1:500000, разработанная ГП МЦЭК МЧС Украины и Укргеодезкартографии (г. Харьков);
- электронная версия Атласа Украины 1999-2000 (Институт географии национальной академии наук Украины, Интеллектуальные системы ГЕО);
- космический снимок южной части Украины со спутника Landsat 7ETM+ с графическим разрешением около 40 м, полученный из сети Интернет;

• данные социально-экономической статистики в разрезе административных районов, примыкающих к береговой черте Черного и Азовского морей за 2001 - 2003 годы.

Данные интегрировались в единую систему (Рис. 3) на основе форматов системы ArcGis 8.3. (.mdb) и шейпфалов системы ArcView 3.2. (.shp, .shx, .dbf) в геодезической системе координат UTM 84 (зона 36).

В состав банка данных входят более 150 информационных слоев, интегрированных в четыре геоинформационные базы данных, каждая из которых отражает свой уровень пространственно-временной иерархии приморских территорий Украины и соответствующую им иерархию операционных территориальных единиц:

• **макрорегиональный уровень** (все приморские территории Украины на уровне областей и АР Крым, масштаб картографирования 1: 500 000);

• **региональный уровень** (базовым объектом был выбран Крым, использованы геоинформационные базы данных, создававшиеся для «Атласа Автономной Республики Крым», включавшие более 100 информационных слоев с исходным масштабом картографических материалов 1: 200 000);

• **мезорегиональный уровень** (в качестве тестового модельного региона был выбран Сивашский регион, включающий береговые зоны 9 административных районов Крыма и Херсонской области, исходный масштаб картографирования от 1: 50 000 до 1: 10 000, полное комплексное полевое картографирование параметров биологического и ландшафтного разнообразия региона было осуществлено в рамках проекта Wetlands International, проводившимся его украинским представительством в 2001 – 2004 г.г.);

• **микрорегиональный уровень** (в качестве тестовых модельных объектов были выбраны территории Маломаякского, Штурмовского сельских советов, Калиновского регионального ландшафтного парка, исходный масштаб картографирования от 1: 10 000 до 1:5 000).

Созданный банк данных не имеет аналогов в Украине, как по количеству и разнообразию собранной для приморских регионов информации, так и по уровню выполненных на этой основе оценок – уровня конфликтов природопользования, геостратегического потенциала приморских территорий, прогнозных схем состояния окружающей среды, схем функционального зонирования (прогноз использования территорий на стратегическую перспективу, природоохранных ограничений и др.).

Геоинформационный банк данных для обеспечения Схемы планирования территории Крыма основывался на:

- растровых топографических картах масштаба 1: 100 000;
- электронных векторных картах региона М 1: 200 000;
- космическом снимке территории с графическим разрешением около 30 м (приобретенным за счет средств Минэкономики Крыма для обеспечения работ по инвентаризации минеральных ресурсов);

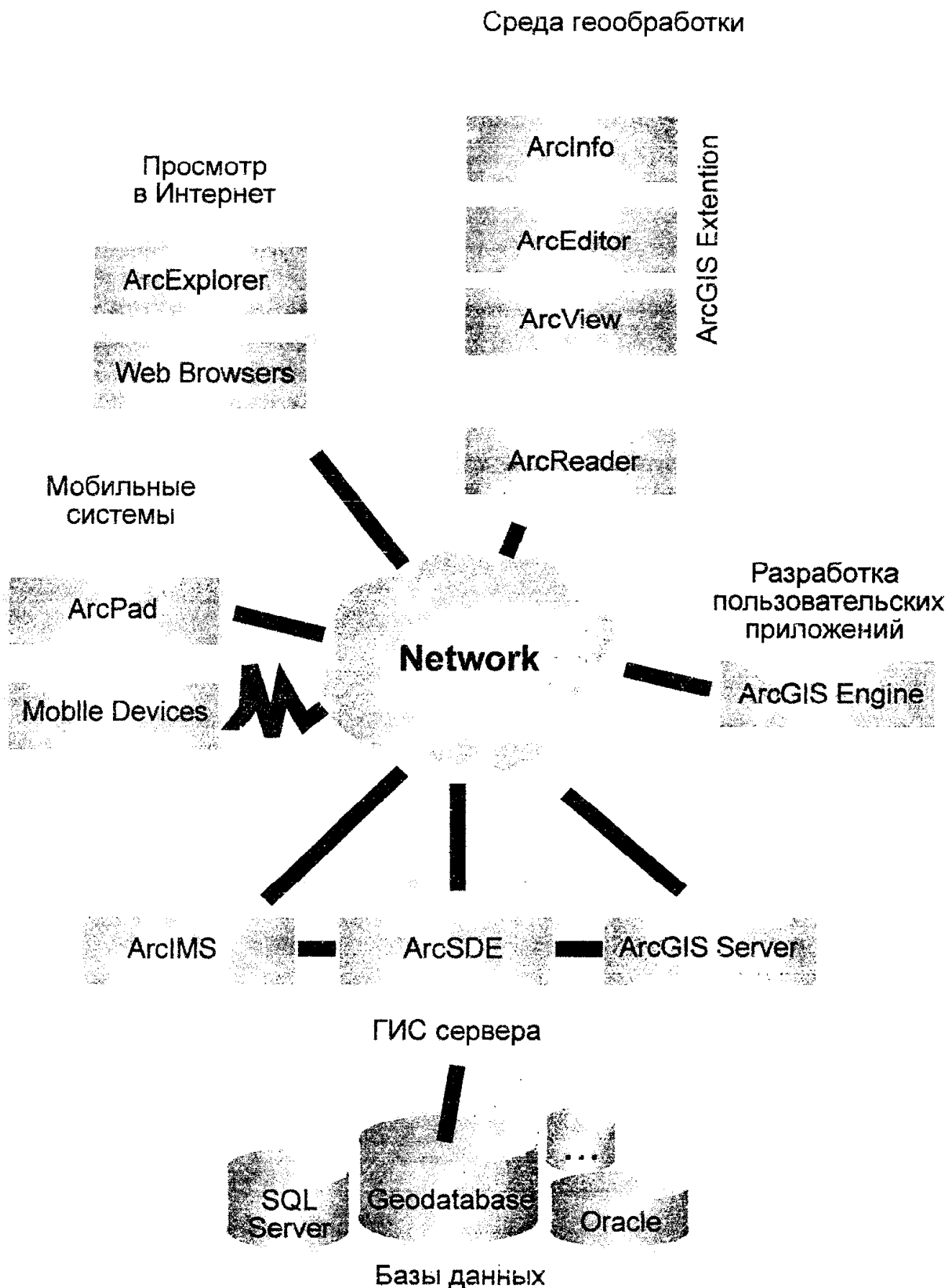


Рис. 3. Архитектура межведомственного пространственно распределенного банка данных региона



· геоинформационных базах данных (более 100 информационных слоев, с исходным масштабом картографирования 1:200 000), разработанных для «Атласа Автономной республики Крым».

Данные также интегрировались в единую систему на основе форматов системы ArcGis 8.3.

Перечисленные банки данных представляют собой прекрасную информационную основу для детальной характеристики территории Крыма и обоснования подходов к пространственному планированию стратегического развития его регионов.

В рамках разработки стратегии социально-экономического развития Крыма также планируется создание банков данных информации о современном состоянии хозяйственного комплекса и территории административных регионов (15 объектов) и 12 городов. В составе районных и городских банков данных предполагается создание интегрированных базовых геоинформационных слоев (на основе объединения мозаики мультиспектральных космических снимков территории 2003 года с графическим разрешением около 30 м, а также имеющихся растровых и векторных цифровых электронных карт масштаба от 1: 10 000 до 1: 50 000):

- *административно-территориальное деление Автономной Республики Крым (границы административных районов, городских, сельских и поселковых Советов, включая атрибутивную базу данных по населенным пунктам, социально-экономические паспорта всех административно-территориальных единиц);*

- *современное использование территории (схемы землепользования для территорий вне населенных пунктов, Схемы Генпланов для населенных пунктов);*

- *земельные ресурсы и бонитет почв (агропроизводственные группы, типы почв, баллы плодородия, позволяющие определить потенциальную экономическую эффективность и капитализацию дохода от использования почв для различных видов деятельности, исходный масштаб растровых карт от 1: 10 000 до 1: 25 000);*

- *дежурный план земельного кадастра (границы основных землепользователей, земельно-кадастровые данные, тип земель, стоимость, вид собственности, сервитуты и др., позволяющие определить перспективные для освоения и не занятые территории);*

- *недвижимость (расположение имущественных комплексов, состоящих на учете в Фонде имущества Автономной республики Крым, с указанием формы, вида собственности, стоимостных характеристик и предложениями по дальнейшему использованию);*

- *схема инженерных коммуникаций (магистральные инженерные сети всех видов, транспортные коммуникации, порты, аэродромы, сопутствующие инженерные сооружения);*

- *потенциал территориального развития (картирование и оценка природно-ресурсного, производственно-экономического, природоохранного, экологического, демографического, социокультурного – памятники истории и культуры, рекреационного потенциалов в разрезе населенных пунктов и элементарных ареалов видов деятельности);*

- функциональное зонирование территорий для целей планирования стратегического развития (типы потенциального землепользования, ограничения развития для различных видов деятельности по каждому ареалу или контуру, источники экологической опасности и чрезвычайных ситуаций техногенно-экологического характера и т.п.).

Таким образом, в статье предложен подход к количественной характеристике информационно-географического базиса системы планирования стратегического развития Крыма. Охарактеризованы его структура и функции.

Предложения теоретическая конструкция апробирована в рамках методологического обоснования подходов к реализации стратегии социально-экономического развития Крыма.

### Список литературы

1. Карпенко С.А. Географическое обеспечение программ регионального развития //Ученые записки ТНУ. Серия: География, - 2004. - Т. 17 (56). - № 4. – С. 207-218.
2. Куницын С.В., Гресс А.А., Гучакова Т.А., Клименко А.В., Кулиш В.И. Крымская стратегия. Новый взгляд. Избавление от иллюзий. Стратегия социально-экономического развития Автономной Республики Крым до 2015 года. – Симферополь. – 2004. – 103 с.
3. Стратегия эколога-экономического и социального развития Республики Крым» Крымские известия. - № 35 (1140) от 24 июня 1996 г. – с. 2.
4. Крымские приоритеты (из выступления Премьер-министра Автономной Республики Крым А. Демиденко на сессии Верховного Совета Крыма). – Крымская газета. - № 189 (1047). – 5 октября 1996 года, с. 2.
5. Багров Н.В. Каким быть Крыму в 21 веке: концептуальные подходы перестройки хозяйственного комплекса Крыма – Симферополь, 1997. – 196 с.
6. Крымский проект. Симферополь: ТИКСИиК, 1997. – 94с.
7. Устойчивый Крым. План действий: Научные труды КИПС. Киев – Симферополь: СОНАТ, 1999. – 400 с.
8. Концепция инновационного развития региона (на примере Автономной Республики Крым) /под редакцией В.С. Тарасенко. – Симферополь. – 2005. – 155 с.
9. Карпенко С.А. Подходы к оценке эффективности и интеграции ведомственных сетей экологического мониторинга региона //Ученые записки ТНУ. Серия: География, - 2004. - Т. 17 (56). - № 3. – С. 65 - 73.
10. Атлас Автономной Республики Крым. - Киев – Симферополь. – 2003. 80 с.

Статья поступила в редакцию 26.04.06

УДК 911.37:332.64

**ЗАСТОСУВАННЯ ДАНИХ ДЗЗ ВИСОКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ПРИ  
МОДЕЛЮВАННІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ВИКИДІВ  
ПРОМИСЛОВИХ СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ В МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ РИЗИКІВ  
ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ**

*Картавцев О.М.*

**ВСТУП**

Оцінка екологічних ризиків для здоров'я населення є новим інструментом екологічної політики в Україні. Результати пілотного проекту який був реалізований за міжнародної підтримки в м. Запоріжжі для обмеженої кількості підприємств показав принципову можливість застосування методології Агентства з охорони довкілля США (EPA U.S.) з оцінки ризиків здоров'ю населення в умовах України [1]. Одним з ключових елементів цієї методології є визначення концентрації забруднюючих речовин розрахунковим шляхом в приземному шарі атмосферного повітря. Для цього використовуються різні програмні комплекси які реалізують відповідні моделі поширення забруднювачів в атмосфері [2]. Складність адаптації цих моделей до умов України серед іншого полягає у необхідності виконання великого обсягу підготовчих робіт (препроцесінг). Це, зокрема, стосується таких параметрів як визначення типу та характеристики землекористування, точне положення стаціонарних джерел відносно проживання населення та ін. Відсутністю підготовлених даних на територію дослідження і обумовлено актуальність даної роботи.

**МЕТОДИ ТА МАТЕРІАЛИ**

За базовий рік для проведення досліджень було обрано 2005р. Доступні на українському ринку дані дистанційного зондування високої роздільної здатності, зокрема Quick Bird [3], повністю задовольняють своєю як якістю так і точністю.

Стандартний продукт Quick Bird Standard Imagery PAN+MSI (05.04.2005р.) на територію м. Запоріжжя, наданий КП «Градпроект» (м. Запоріжжя) був опрацьований за допомогою програмного забезпечення ArcGIS відповідно до класифікатора Геологічної Служби США (U.S. Geological Survey) [4].

За допомогою програмного забезпечення ArcGIS було також уточнено положення стаціонарних джерел викиду 20-ти пріоритетних забруднюючих речовин по план-схемам основних промислових майданчиків 34 підприємств м. Запоріжжя, які були включені до списку підприємств головних забруднювачів атмосферного повітря. План-схеми було отримано з матеріалів проведених інвентаризацій в останні роки [5].

## РЕЗУЛЬТАТИ

На основі наведених методологічних підходів було спроектовано та сформовано геобазу даних (geodatabase) в середовищі ArcGIS з відповідними класами об'єктів. На рис. 1 представлено результати проведеної класифікації землекористування території вивчення, зокрема різних типів забудови, рослинності, гідрографії тощо.



Рис. 1. Результат проведеної класифікації на основі матеріалів Quick Bird

На Рис. 2 представлено результати виконаного геореференсування (*georeferencing*) фрагменту план-схеми проммайданчику одного з підприємств з нанесеними стаціонарними джерелами викиду.



Рис. 2. Результат геореференсування та корегування положення стаціонарних джерел викиду на проммайданчику.



## ОБГОВОРЕННЯ

Об'єкти відповідних класів в реобазі даних з характеристиками та параметрами землекористування відповідно до класифікатора USGS в подальшому використовуються як вихідна інформація (через певні коефіцієнти) власне в розрахункових моделях.

Низьку якість та гочність вихідних відсканованих картографічних матеріалів промайданчиків, які було надано для виконання дослідження, які в переважній більшості і складають матеріали інвентаризації стаціонарних джерел викиду, було компенсовано високою якістю інформації ДЗЗ Quick Bird. Просторова точність виконання таких робіт очевидно складає кілька метрів, що, в свою чергу, є цілком задовільним як для проведення, так і для інтерпретації розрахунку концентрації забруднюючих речовин за допомогою спеціалізованих програмних комплексів.

## ВИСНОВКИ

1. Без використання ДЗЗ високої роздільної здатності препроцесінг інформації необхідної для виконання розрахунків за допомогою сучасних програмних комплексів моделювання поширення забруднювачів в атмосферному повітрі є неможливим.

2. За допомогою мультиспектрального продукту MSI Quick Bird та інструментам створення геобаз даних програмного забезпечення ArcGIS вдалося якісно підготувати відповідну інформацію для розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в CALMET\CALPUFF US EPA.

## Список літератури

1. Методичні рекомендації з оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових джерел, - Київ, 2005. – 38 с.
2. Revision to the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred Long Range Transport Model and Other Revisions. Environmental Protection Agency. 40 CFR Part 51 [AH-FRL-7478-3] RIN 2060-AF01.
3. <http://www.ecomm.kiev.ua/gis/dzz.htm>
4. A User's Guide for the CALMET Meteorological Model, Earth Tech, Inc. – 2000
5. Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. Затв. Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 10.02.1995р. №7 (Зареєстр. в Мінюсті України 15.03.1995р. за №61/597)

Статья поступила в редакцию 28.04.06

УДК: 613.932

## ХОЛЕРА КАК ПАНДЕМИЧЕСКАЯ ИНФЕКЦИЯ

*Кирьякова Л.С., Хайтович А.Б., Шварсалон Н.К.*

Холера – одна из древнейших кишечных инфекций человека. Наиболее вероятное место возникновения холеры – бассейны Ганга и Брахмапутры в Индии, где сочетание природных факторов (жаркий климат, обилие осадков, заболоченные местности и др.); и социальных (высокая плотность населения, интенсивное фекальное загрязнение водоемов, религиозные обычаи) обусловили становление холеры как эпидемической инфекции еще в раннем периоде развития человечества, когда люди перешли к оседлому образу жизни [8].

Описания болезни, напоминающей холеру (по тяжести клинического течения, летальности, способности в короткие промежутки времени охватывать большие контингенты населения на обширных территориях), встречаются примерно за 500-400 лет до н.э. в Индии, Греции, Китае [26, 27].

Эпидемическая азиатская холера появилась в 1817 г., выйдя за границы своей родины – Индии, она с 1817 по 1925 гг. вызвала 6 пандемий [15].

Для анализа распространения холеры в мире и Украине использована ГИС-технология.

Первая пандемия холеры (1816-1826), началась развитием эпидемии в Индии, в Бекаре в 1816 г., распространилась на восток и юг Индии и за 8 лет была занесена в Бирму, Цейлон, Китай, Филиппины, Японию и Африку. Через Аравию она распространилась в Ирак, Сирию, Иран и затем в Россию (города Каспийского бассейна - Астрахань, Баку).

Вторая пандемия холеры (1826-1837) проявилась вначале в Индии, затем распространилась на Китай, через Иран и Афганистан была занесена в Россию (районы Оренбуржья, Закавказья, значительную часть губерний), затем получила широкое распространение в странах Европы (Польша, Германия, Франция, Англия), Америки и Австралии.

Третья пандемия (1844-1864) развивалась с эпидемии в Индии, затем охватила Афганистан, Китай, Филиппины, а также страны Америки и Африки. В Россию холера проникла из Азии и Европы.

Четвертая пандемия (1865-1875) началась в Индии и, распространяясь в восточном и западном направлениях, достигла Европы, Африки, Америки, а затем и России, куда проникла через Пруссию.

Пятая пандемия (1883-1896) охватила те же районы Азии - вначале распространилась в Китае и Японии, а затем на юге Франции, в Италии, Испании, Европе. В Россию инфекция проникла через Персию и Афганистан сначала в Баку, Астрахань и Поволжье, а затем и в другие районы страны.

Территория распространения шестой пандемии холеры (1900-1926) – это страны Азии, Европы и Африки (Египет). В Россию холера была завезена с востока (через Манчжурию), юга-запада (Турция) и затем распространилась путем, ставшим уже традиционным, - через Астрахань (рис. 1) [7].

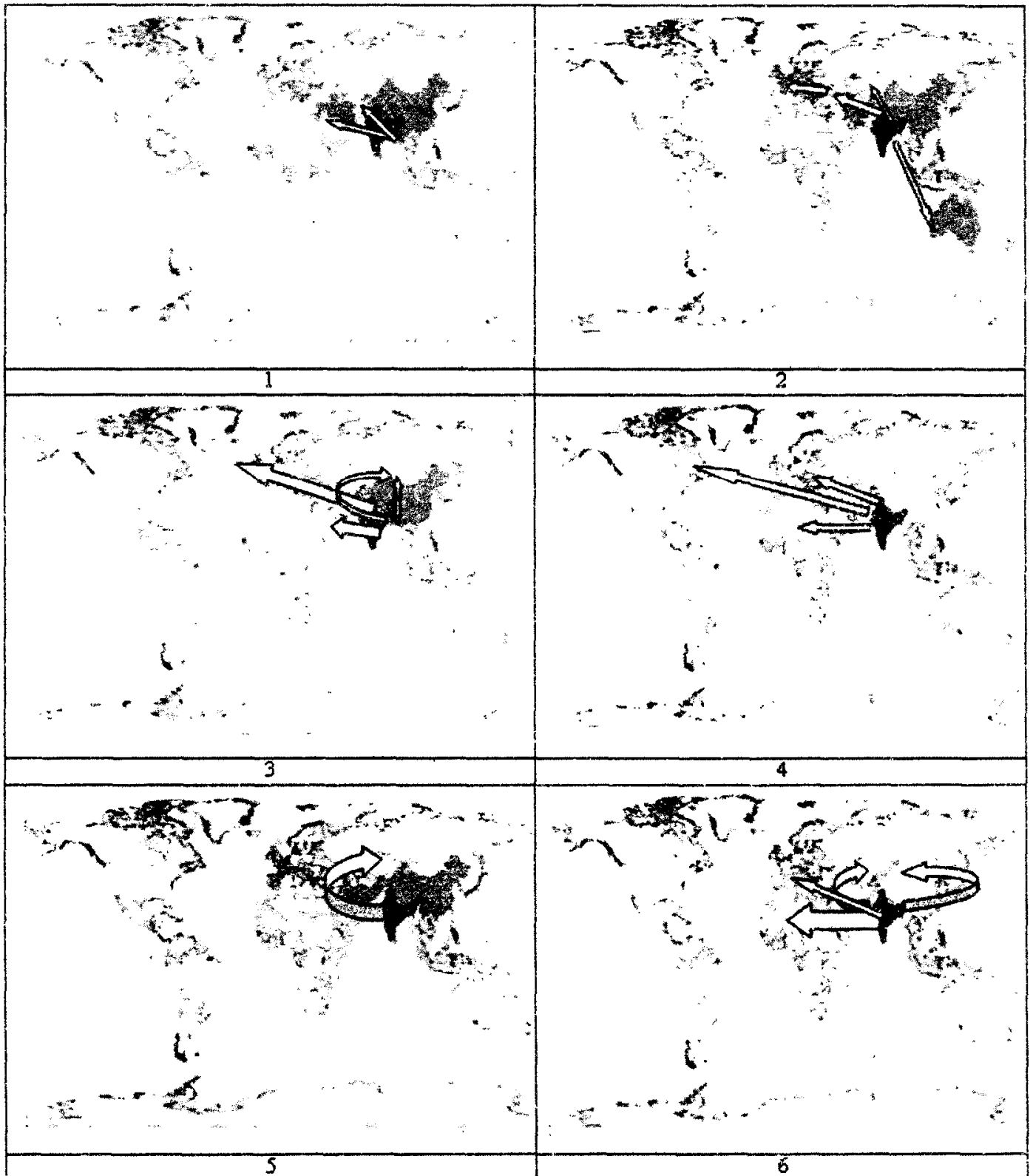


Рис. 1. Распространение шести пандемий холеры в мире (1-6)

С 1926 года холера в России не регистрировалась, и болезнь считалась ликвидированной, в то же время в мире эпидемический процесс холеры продолжался. Средняя продолжительность первых пяти пандемий колебалась в пределах 10,2–13,2 года. Лишь шестая пандемия длилась 22–27 лет [3, 12].

С 1926 по 1960 г. заболеваемость регистрировалась в виде ограниченных эпидемических вспышек в странах Азии [6, 7]. Анализ заболеваемости в этот период позволил выделить три цикла эпидемических осложнений по холере [3].

С 1924 по 1933 г. холера интенсивно проявляла себя в Азии, поражая на востоке, севере и западе от Индии отдельные страны или группы стран.

В 1935-1945 гг. регистрировались эпидемические осложнения в Индии (подъемы заболеваемости в 1935, 1938, 1941, 1943 гг.), и других азиатских странах. Особенно длительная эпидемия была в Китае, достигнув максимума заболеваемости в 1942 г. В отдельных районах она приобрела временную эндемичность. Крупные вспышки были зарегистрированы в 1937-1938 гг. в Корее, в 1938-1939 гг. в Афганистане, Иране [13]. В 1941-1943 гг. отмечались эпидемические вспышки холеры и в бывшем СССР, причем как на оккупированной, так и на свободной от противника территории страны [6, 19, 20].

В конце 40-х годов регистрировались эпидемии и вспышки холеры – в Южной Корее во время военных действий [25], на Цейлоне, в Японии и Египте. Следующий за этим период до конца 50-х годов характеризовался как относительно спокойный от эпидемических проявлений холеры [19].

С 1960 г. началась седьмая пандемия холеры, вызванная, в отличие от шести предыдущих, биоваром холерного вибриона эльтор. В 1961 г. вибрионы эльтор, распространились на соседние с о. Сулавеси и прилежащие территории, что позволило включить холеру, вызванную биоваром эльтор в число заболеваний, имеющих пандемический характер. В 1961 г. на о. Сулавеси было зарегистрировано 109 случаев холеры, вызванную биоваром эльтор, из которых 29 закончились летально. Вскоре болезнь появилась на о. Ява (Индонезия), откуда распространилась в Гонконг. В течение 1961 г. холера, вызванная биоваром эльтор, полностью охватила острова Индонезии (рис. 2) [6, 14].

7-я пандемия холеры проявилась в 163 (88 %) странах мира.

В распространении 7-ой пандемии холеры отмечается периодичность (рис. 3) [10, 16, 18].

1 период, 1960-1962 гг. Произошло формирование эндемического очага холеры, вызванного биоваром эльтор на острове Сулавеси в Индонезии, инфекция распространилась в страны Юго-Восточной Азии, чему способствовали культурно-политические связи стран, получивших независимость.

2 период, 1962-1967 гг. Началось широкое распространение пандемии с Азиатского материка. В 1962-1963 гг. холера распространилась в Тайвань, Новую Гвинею, Тайланд, Камбоджу, Бирму; Японию. В 1964 г. холера проникла в Южный Вьетнам, где заболело 20 000 человек, затем в эндемичные районы азиатской холеры. Произошел занос холеры в СССР (Узбекистан).

3 период, 1967-1976 гг. Произошла интенсификация эпидемического процесса. Число заболевших увеличилось до 200 тыс. человек в год с охватом 70-80 стран.



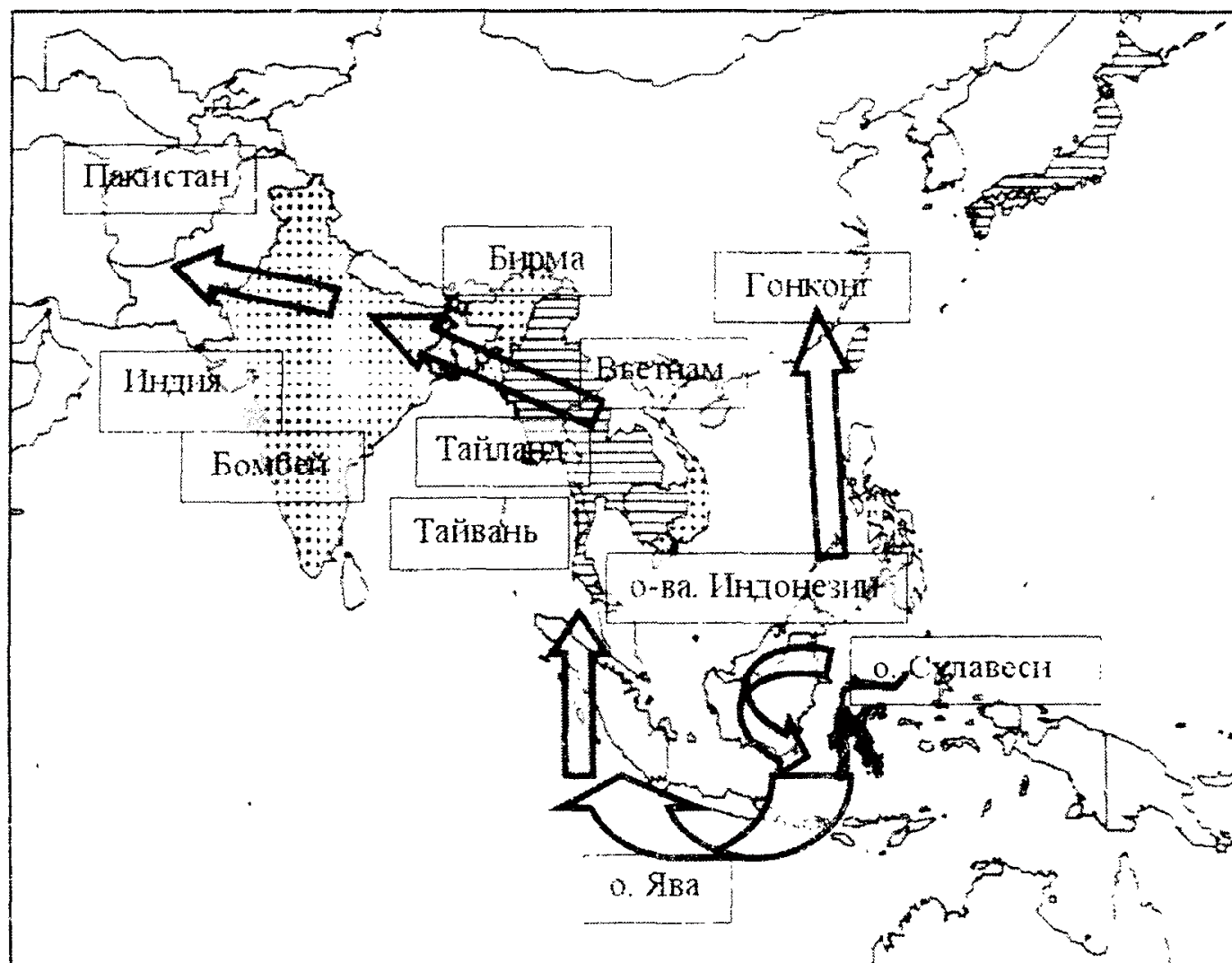


Рис. 2. Начало распространения седьмой пандемии холеры в мире

Холера проникла в страны Ближнего Востока, Европу и Африку, где распространялась вдоль побережья. Возникли эпидемические очаги холеры в бассейнах Каспийского (Россия, г. Астрахань) и Черного (Украина, гг. Одесса, Керчь) морей. Крупные вспышки регистрировались в Европе (Турция, Италия, Испания, Португалия, Румыния). Это позволило считать холеру инфекцией, способной преодолевать санитарные кордоны.

4 период, 1977-1990 гг. характеризовался общим снижением интенсивности эпидпроцесса – уменьшилось число стран, вовлеченных в пандемию до 27-43, и заболевших - до 30-50 тыс. человек в год. Однако сформировались стойкие эндемические очаги в Африке, а уровни заболеваемости на этом континенте превышали азиатские в 7-10 раз.

5 период, с 1991 г. по настоящее время. Возникла вторая волна повышения заболеваемости. В пандемический процесс была вовлечена Южная Америка, где до 1991 г. заболеваемость не регистрировалась. Заболеваемость в мире за этот период составила от 125 до 700 тыс. человек ежегодно с регистрацией в 50 - 70 странах.

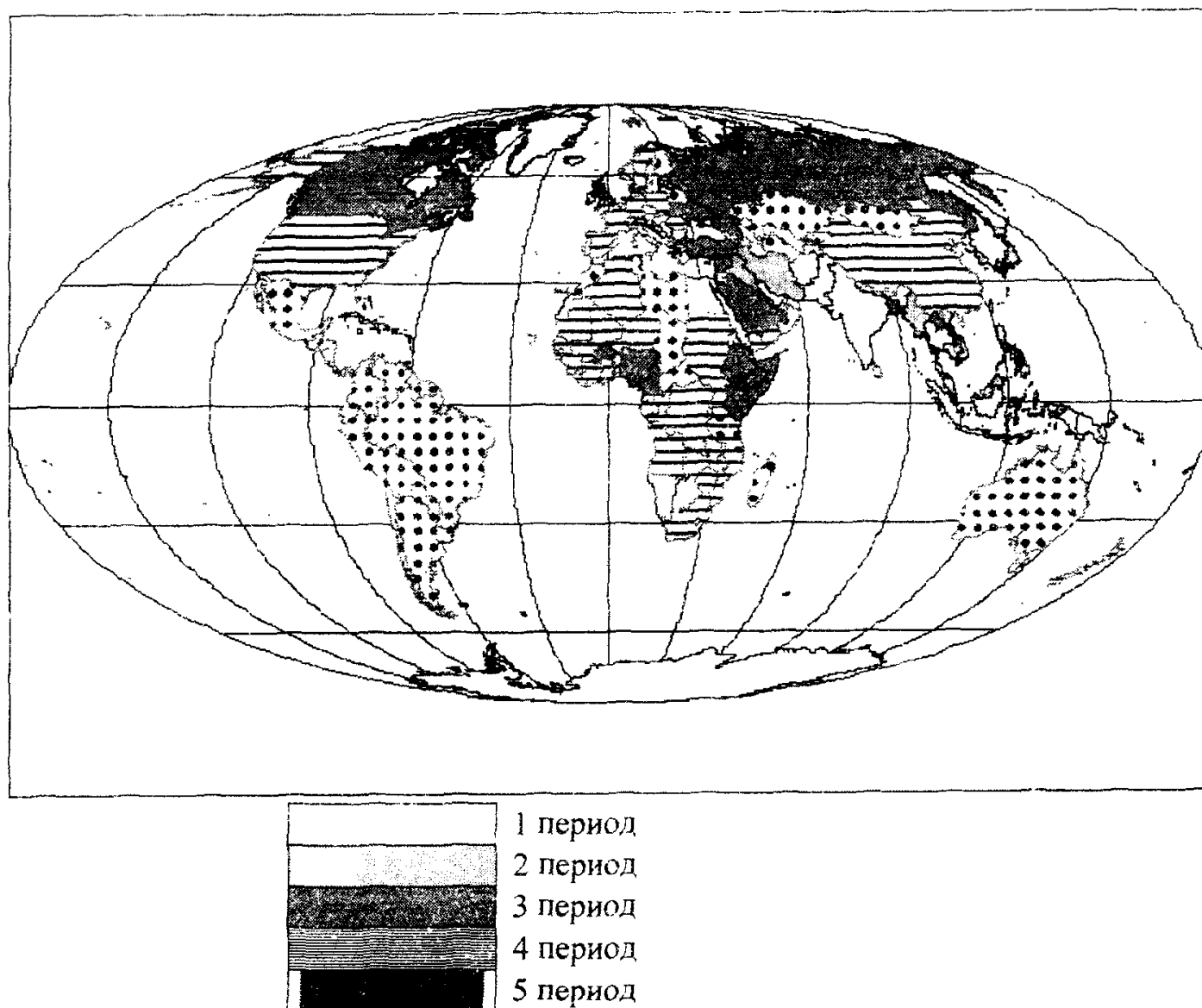


Рис. 3. Периоды распространения 7-ой пандемии холеры

В настоящее время наибольший уровень заболеваемости (95 %) холерой приходится на страны Африканского континента с низким социально-культурным уровнем, где население не владеет знаниями о мерах профилактики, а социально-экономический уровень стран не позволяет обеспечить население безопасной (в эпидемиологическом отношении) водой, продуктами питания и т.д. [17].

В Азии число больных холерой составляет 3 - 4 %. Наиболее высокая заболеваемость отмечалась в Индии, Индонезии, Иране.

Периодически регистрируются случаи холеры в Северной и Южной Америке.

В Европе и Океании заболеваемость холерой незначительная, случаи холеры в основном связаны с завозом, смертельные исходы не регистрируются.

Летальность от холеры составляет около 2 %.

По данным ВОЗ в настоящее время 57 стран имеют зараженные холерой регионы, в том числе в Африке - 37, Азии - 12, Ю. Америке - 7.

Таким образом, с 1961 г. уже не азиатская, а холера, вызванная холерным вибрионом биовара эльтор, стремительно распространилась в ряде стран, где ее никогда не регистрировали. Все шесть пандемий характеризовались циркуляцией V.

cholerae классического биовара, седьмая пандемия отличалась от предыдущих этиологическим агентом и была вызвана V. cholerae биовара эльтор. Каждая из 6-ти пандемий характеризовалась широким распространением во многих странах мира, с последующим постепенным угасанием эпидемий и локализацией в эндемических очагах – дельтах рек Ганг и Брахмапутра в Индии. Седьмая пандемия взяла свое начало из о. Сулавеси в Индонезии, откуда получила длительное мировое распространение. Для холеры, биовара эльтор характерны особенности в распространении [1, 2, 9]: эндемичность вне Индии – инфекция не всегда выявлялась в странах, расположенных рядом с пораженным холерой районом, а возникала в непредвиденных местах [11]; способность к формированию стойких вторичных очагов на территориях, которые по климато-географическим условиям значительно отличаются от районов с эндемическими очагами этой инфекции [4, 5, 21, 22, 23, 24].

Природные очаги холеры находятся за пределами Украины. Однако, прогрессирующий рост миграции населения, объема грузоперевозок, делает уязвимой систему санитарной охраны территории государства от проникновения источника (больного, носителя) или зараженного фактора передачи из эндемичных территорий. Поэтому, существует реальная угроза заноса холеры на территорию Украины. Развитие эпидемического процесса в случае завоза инфекции возможно только при наличии ряда условий: способности возбудителя (переносчика) существовать в новых условиях: возможности реализации механизма передачи: наличия восприимчивого организма: а также социально – культурного уровня населения.

### Список литературы

1. Адамов А.К. Эпидемиология современной холеры // Материалы конф., посвящ. 50-летию ин-та «Микроб». – Саратов. - 1968.-С. 46-48.
2. Алексеенко В.В., Доброштан Е.В., Лысенко З.А. и др. Распространение холеры в мире в период 7-ой пандемии и особенности ее эпидпроцесса в Украине // Медицинские вести. - 1998. -№ 4. С. 9-12.
3. Арутюнов Ю.И. Мировые пандемии холеры как монополициклические явления // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1995. - № 2 (приложение). – С. 40-43.
4. Арутюнов Ю.И., Мишанькин Ю.М., Ломов Ю.М. Пораженность холерой стран Африки // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2001. - № 6 - С.9-14.
5. Арутюнов Ю.И., Мишанькин Б.Н., Ломов Ю.М. Холера: цикличность эпидемических осложнений на континентах и их гелиообусловленность // Эпидемиология и инфекционные болезни – 2002. - № 4. – С. 8-11.
6. Бароян О.В. Холера Эль-Тор // М: Медицина: – 1971.- с. 253.
7. Бургасов П.Н. Холера Эль-Тор (руководство для врачей) // М: Медицина. – 1971.- 247 с.
8. Громашевский Л.В., Вайндрах Г.М. Частная эпидемиология / М., 1947.
9. Домарадский И.В., Мединский Г.М., Марчук Л.М., Титенко М.Т. Современные данные по эпидемиологии холеры // Кишечные инфекции: Материалы Всесоюз. Учредит. Конф. Инфекционистов.- Л., 1972.- Часть 1.- С. 95-98.
10. Жуков-Вережников Н.Н., Ковалева Е.П. Актуальные вопросы теории и практики противохолерных мероприятий. – Киев: Здоровья, 1971. – 204с.
11. Иванов В.А., Шмеркевич Д.Л., Кологоров А.И. и др. Тактика применения современных методов лабораторных исследований по усовершенствованию эффективности эпиднадзора за холерой // Современные аспекты профилактики зоонозных инфекций: Тез. Док. – Иркутск, 1984. – Ч. 3.- С. 112-113.

12. Зиятдинов В. Б. Особенности эпидемиологии современной холеры // Журн. Микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2003. - № 1-6. – С. 96-102.
13. Коробкова Е.Н. Микробиология и эпидемиология холеры. – М.: Медгиз. - 1959. - 304 с.
14. Ломов Ю.М., Голубкова Л.А. Некоторые биологические свойства L-форм холерных вибрионов и НАГ-вибрионов // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1979. - № 9 (приложение). – С. 95-96.
15. Ломов Ю.М. Пандемии холеры и эволюция возбудителя // Материалы Рос. науч. конф. по проблеме «Холера». – Ростов н/Д.- 2003. – С. 13-23.
16. Марамович А.С., Погорелов В.И., Урбанович Л.Я. и др. Холера Эльтор в Латинской Америке // Журн. Микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2001. - № 5. – С. 82-89.
17. Мухарская Л.М., Могилевский Л.Я, Егорова Е.А. Современные подходы к планированию мероприятий по санитарной охране территории Украины от заноса и распространения карантинных и других ООИ // Епідеміологічний нагляд за карантинними і паразитарними захворюваннями та їх профілактика в Україні. Матеріали наради-семінару. Одеса. - 2000. - С. 6 – 8.
18. Мухарская Л.М., Кирьякова Л.С., Хайтович А.Б. Современное распространение холеры в мире и Украине // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – Москва. – 2004. - № 1 – С. 93-96.
19. Покровский В.И. и др. Холера в СССР в период VII пандемии / Москва.- 2000, с. 470.
20. Савостин Д.Г. К анализу эпидемических закономерностей при холере: Диссертация канд. мед. наук – Саратов. - 1946. 35 с.
21. Сергиев В.П., Марчук Л.М., Круглая М.Н. и др. Особенности седьмой пандемии холеры // Журн. микробиол. – 1981. - № 3. – С. 3-8.
22. Четина Е.В., Грижебовский Г.М., Брюханова А.Ф., Хайтович А.Б. и др., О возможном механизме эндемичности современной холеры // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. № 6. Москва, Медицина, 1993, С.18 – 22.
23. Colwell R.R. Vibrios in the aquatic environment: an ecological paradigm // *Perspect. Microbiol. Sci.:Proc. 4<sup>th</sup> Intern. Simp.*- 1987. - P.426-434.
24. Islam M.S., Drasar B.S., Sack R.B. The aquatic flora and fauna as reservoirs of *Vibrio* e: a review // *J.Diarrh. Dis. Res.*- 1994. - Vol. №2. P.87-96.
25. Juszat H.E. 150 Jahre pandemische Ausbreitung der asiatischen Cholerae von 1831 bis 1981 // *Zbl.Bact., I.Abt. Orig.* – 1982. – Bd 252. - S.257 – 267.
26. Mecalanos J.J., Rubin E.U., Waldor M.K. Cholera. Molecular basis for emergence and pathogenesis // *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* – 1997.-Vol. 18. P.241 – 248.
27. Pollitzer R. Cholera.- WHO / Geneva. - 1959. –1019 p.

Статья поступила в редакцию 25.04.06



УДК: 528.94:65.015.3:621.311.243

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКЕ  
ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Г. СИМФЕРОПОЛЯ**

*Козлова И.Ю., Кайданский В.В.*

В последнее время, в связи с нехваткой традиционного топлива, удорожанием энергоресурсов и ухудшением состояния окружающей среды, все больше внимания уделяется практическому использованию солнечной энергии, в первую очередь, для горячего водоснабжения жилых домов, предприятий, санаториев, пансионатов. Уже сегодня солнечную энергию успешно используют такие страны как Турция, Греция, Египет, Израиль, Кипр, Италия, Испания и др. Всего в мире площадь солнечных коллекторов составляет 150 млн. м<sup>2</sup>, в Евросоюзе – 14 млн. м<sup>2</sup>.

Примеру многих западных стран, которые активно используют солнечную энергию, последовала и Украина, в частности, Крым. На сегодняшний день площадь солнечных коллекторов в Крыму пока невелика и составляет, по данным Минтопэнерго АРК, около 16 тыс. м<sup>2</sup>.

В основном использование энергии солнца в Крыму сконцентрировано в рекреационных районах. Передовой опыт используют многие здравницы Южного берега Крыма и Евпатории. Однако, в связи с острым энергетическим кризисом, который сложился на Украине в последнее время, развитие солнечной энергетики требует всестороннего рассмотрения не только в населенных пунктах с четко выраженной рекреационной специализацией, но и в городах с высоким промышленным потенциалом. Это обусловлено несколькими причинами.

Во-первых, применение гелиоустановок требует высоких капитальных затрат, которые могут себе позволить промышленные предприятия, в отличие от частного сектора или предприятий жилищно-коммунального хозяйства.

Во-вторых, на долю городов с высоким промышленным потенциалом приходится наибольшее потребление энергии в регионе. Симферополь не является исключением – город потребляет до 20% электроэнергии, необходимой для региона. Тем самым, использование солнечной энергии в теплое время года позволит экономить традиционные виды энергоресурсов для теплоснабжения города в холодное время. К тому же это даст возможность сгладить пик потребления энергии в период с апреля по октябрь, возникающий в регионе из-за наплыва отдыхающих.

В-третьих, солнечная энергетика является экологически «чистым» видом энергии по сравнению с традиционными видами энергоресурсов, используемыми для теплоснабжения и горячего водоснабжения. Современные котельные работают преимущественно на газе, мазуте и печном бытовом топливе, являющимися одними из наиболее «грязных» источников энергии. В результате сгорания мазута и печного топлива выделяются двуокись азота, окись углерода, сернистый ангидрид, диоксид серы, пыль, сажа и др. Все эти продукты сгорания негативно влияют на биосферу и

человека, приводят к возникновению парникового эффекта, кислотных дождей и смога. Особенно актуально эта проблема стоит в крупных промышленных городах. В Автономной Республике Крым за 2004 год выбросы вредных веществ в атмосферу стационарными источниками, большая часть из которых приходится на промышленные предприятия, составили 35145 т, или 27,6% от всех выбросов вредных веществ в атмосферу региона [1], из которых около 6 % приходится на г. Симферополь.

Учитывая сказанное выше, а также то, что Симферополь расположен в котловине, а дома построены таким образом, что практически не осуществляется проветривание, использование энергии солнца на предприятиях города является перспективным и требует детального анализа.

Изучением перспективности использования солнечной энергетики в Крыму занимались многие научно-исследовательские институты, организации, учреждения. Среди ученых, занимающихся данной тематикой, следует выделить труды В.А.Бокова, Л.А.Багровой, А.С. Мазина, А.С. Кибовского, Н.П.Синицына, Н.И. Мхитаряна, М.Рабиновича, И.Толстых и др. Однако исследования, связанные с изучением перспектив использования солнечной энергии на промышленных предприятиях г. Симферополя, ранее не проводились. Поэтому данную работу во многом следует рассматривать как постановочную результаты которой отражают лишь взгляд авторов на поставленную проблему.

Целью данной работы - проведение на основе ГИС-технологий детальной оценки перспективности использования солнечной энергетики на промышленных предприятиях г. Симферополя.

Реализация поставленной цели потребовала выполнения следующих задач:

- оценить современный уровень энергопотребления в г. Симферополе;
- проанализировать уровень современного использования солнечной энергетики на территории г. Симферополя;
- создать геоинформационную базу данных, характеризующую уровень использования солнечной энергетики на предприятиях города;
- провести оценку эколого-экономической эффективности использования энергии солнца в г. Симферополе.

Энергообеспечение г. Симферополя зависит от импорта энергоресурсов с материка. Причем, в последнее время, все чаще и чаще возникает вопрос о нехватке традиционных энергоресурсов (преимущественно природного газа и электроэнергии) для обеспечения нужд населения, промышленного комплекса, коммунально-бытового хозяйства.

В сложившейся ситуации конфликта между Россией и Украиной, который повлек за собой угрозу ограниченной поставки газа на территорию Украины, стал актуальным вопрос о проблеме обеспечения города теплом. Так, в январе 2006 года для центральных котельных города необходимо было 1,5 миллиона кубометров в сутки, а фактически поставлялось 820 тысяч кубометров [2]. В результате чего пришлось уменьшить подачу газа на промышленные предприятия с целью улучшения теплоснабжения населения города.

Ситуация с обеспечением города электроэнергией обстоит не лучше. 90% электроэнергии, поступающей в город, приходит от Запорожской электростанции.

При этом город потребляет энергии больше, чем предусмотрено по плану. В январе 2006 года Симферополь забрал 210 мегаватт (МВт) электрической мощности при лимите 166 МВт [3], что вызвало необходимость ограничения подачи электроэнергии на промышленные объекты города. По данным «Крымэнерго» за 2005 год город потребил 723743,8 кВтч электроэнергии, из которых 139583,6 кВтч, или 19,3% от общего объема, приходилось на промышленные предприятия.

Одним из путей, который позволит частично добиться независимости от поставок газа и электроэнергии с материка, является использование энергии солнца с апреля по октябрь. В этот период можно будет экономить энергию, для того, чтобы лучше обеспечить теплом и электроэнергией город в холодный период года.

Первым опытом использования энергии солнца для горячего водоснабжения в Симферополе стала установка солнечных коллекторов на крыше гостиницы «Спортивная» в 1988 году. Однако в 1996 году она была демонтирована по причине износа материалов и не подлежала восстановлению.

На сегодняшний день в городе уже существует ряд предприятий, которые используют энергию солнца для горячего водоснабжения: ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов», Центральный аэропорт г. Симферополя, ОАО «Сельхоздеталь», ОАО «Крымремналадка».

Для характеристики уровня использования солнечной энергетики на этих предприятиях была создана геоинформационная база данных, отражающая технические и экономические показатели эксплуатации гелиоустановок. Геоинформационная база данных была разработана на основе электронной векторной карты города базового масштаба 1:10 000 с использованием инструментальных средств ArcView версии 3.2a компании ESRI.

Электронная векторная карта города включает следующие тематические слои: уличная сеть с наименованиями; кварталы; объекты промышленности; граница Центрального аэропорта; гидрография; зоны зеленых насаждений. На основе перечисленных слоев электронной карты г. Симферополя и информации о предприятиях, которые эксплуатируют гелиоустановки, была создана база данных, схематично отражающая размещение солнечных установок на предприятиях города, а также технические и экономические аспекты их функционирования (рис. 1, 2).

Address	Park type	Type	Model	Power	Capacity	Area	Volume	Date	Entail	Price	Temp	Product	Area	Element	Status
Симферопольский комбинат хлебопр д/шварная	Одноконтур	ЗНС-143	"Спешгелиомонтаж"	20	30	30	2175	410	3.15	3.00	45	207	75.725	4.619	34.0
Симферопольский комбинат хлебопр столовая	Одноконтур	Броварский	алюминиевый за	6	9	30	1176	290	0.60	0.90	60	207	19.510	1.800	10.0
Центральный аэропорт г. Симферополь столовая	Одноконтур	ЗНС-143	"Спешгелиомонтаж"	6	9	30	0	540	1.00	1.00	45	214	24.060	2.200	10.0
Центральный аэропорт г. Симферополь баня БПК	Одноконтур	ЗНС-143	"Спешгелиомонтаж"	36	54	30	0	0	5.00	0.00	45	214	0.000	0.000	65.0
Центральный аэропорт г. Симферополь АТБ	Одноконтур	ЗНС-143	"Спешгелиомонтаж"	24	36	30	0	0	3.00	0.00	45	214	0.000	0.000	45.0
ОАО "Крымремналадка"	Данные отс	Данные отс	Данные отс	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.000	0.000	0.0
ОАО "Сельхоздеталь"	Данные отс	Данные отс	Данные отс	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.000	0.000	0.0

Рис. 1. База данных, отражающая технические и экономические показатели функционирования гелиоустановок на промышленных предприятиях г. Симферополя



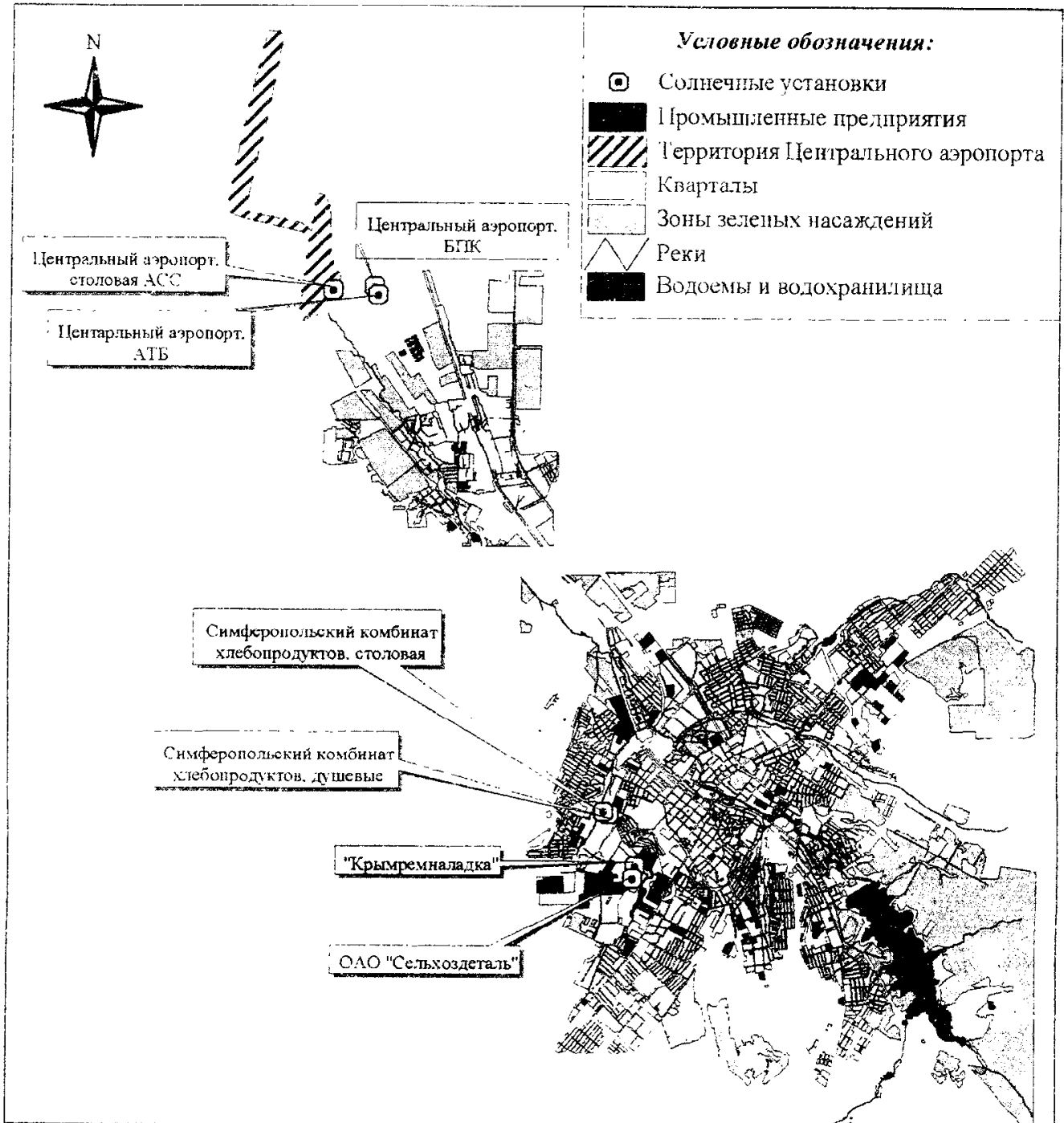


Рис. 2. Схема размещения гелиоустановок для горячего водоснабжения на промышленных предприятиях г. Симферополя

Технические и экономические аспекты функционирования солнечных установок включают следующие показатели: наименование предприятия, функциональное использование (душевые, столовая и др.), тип солнечного коллектора, производитель, количество солнечных коллекторов на одной установке, площадь поверхности гелиоустановки ( $m^2$ ), угол наклона коллектора, общая масса установки ( $кг/m^2$ ), давление на крышу ( $кг/m^2$ ), емкость бака ( $m^3$ ), производительность солнечной установки ( $m^3/сут.$ ), температура нагреваемой воды ( $^{\circ}C$ ), продолжительность использования солнечной установки в течение года (количество дней), годовая выработка теплоты (ГДж), экономия органического топлива в год (т



условного топлива (у.т.)), стоимость гелиоустановки (тыс. грн.). По сути, набор перечисленных показателей в последующем может стать основой формирования кадастра установок по эксплуатации солнечной энергии. Как показывает зарубежный опыт, для принятия управленческих решений по развитию солнечной энергетики без создания подобного кадастра или геинформационной системы не обойтись.

Анализ эффективности использования солнечной энергии на предприятиях города в рамках поставленной цели данной статьи был проведен на основе технической и проектно-изыскательской документации, предоставленной организациями, занимающимися установкой солнечных коллекторов на территории Крыма [4, 5, 6]. Полный объем интересующей нас информации приводится по гелиоустановкам ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов» и частично по гелиоустановкам Центрального аэропорта города. Поэтому перечисленные предприятия и стали ядром исследования данной работы. На территории ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов» эксплуатируются две установки, Центрального аэропорта – три.

*Данные предприятия используют энергию солнца для горячего водоснабжения столовых и душевых в период с апреля по октябрь. В пасмурные, бессолнечные дни предприятия получают энергию с котельных. Солнечные коллектора расположены на крышах объектов, оказывают незначительное давление на крышу, но при этом не меняют работы конструкции здания. Производимая годовая мощность использования солнечных коллекторов для душевых ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов» составляет 75,725 ГДж, для столовой ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов» – 19,51 ГДж, для установки «АСС – основная» в Центральном аэропорту – 24,06 ГДж. Суммарная площадь поверхности гелиоустановок на этих предприятиях составляет 138 м<sup>2</sup>. Производителями солнечных коллекторов являются ЭУС – 143 «Спецгелиомонтаж» треста «Южстальмонтаж», Броварский алюминиевый завод.*

Использование энергии солнца на протяжении 7 месяцев позволяет «бесплатно» получать энергию для обеспечения предприятия горячей водой и при этом экономить значительный объем органического топлива. Было подсчитано, что суммарная экономия органического топлива в год, за счет использования энергии солнца на этих предприятиях (ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов», Центральный аэропорт), составляет 8,619 т у. т. [4, 5, 6].

Для оценки эффективности использования гелиоустановок на предприятиях г. Симферополя кроме анализа технической и экономической информации авторами было проведено эколого-экономическое обоснование их эксплуатации.

Расчет эколого-экономической эффективности использования систем солнечного горячего водоснабжения (ССГВС) проводился на базе одной гелиоустановки ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов», используемой для душевых. Для расчета была использована временная типовая методика экономической эффективности осуществления охранных мероприятий и оценки экологического ущерба, причиняемому народному хозяйству загрязнением

окружающей среды [7]. Она была разработана в 1986 году, но применяется и в настоящее время. Учитывая то, что современные экономические условия кардинально отличаются от условий 1986 года, авторами в работе был использован индекс пересчета цен 1986 года на цены 01.03.2006 года.

Для расчетов потребовались следующие исходные данные:

- Годовая выработка теплоты – 75,725 ГДж;
- Емкость бака-аккумулятора – 3 м<sup>3</sup>;
- Температура горячей воды в баке-аккумуляторе – 45°С;
- Площадь поверхности солнечных коллекторов – 30 м<sup>2</sup>;
- Вид вытесняемого энергоносителя – печное топливо;
- Дублер – котельная (котлы ДКВР 2,5/13);
- Сметная стоимость системы ССГВС – 33333,3 грн.;
- 8,1758 – индекс пересчета цен 1986 года на современные.

Экономический эффект от использования ССГВС рассчитывают путем сопоставления приведенных затрат на солнечную установку и базовый источник:

$$\Delta Z_{\text{ссгвс}} = \Delta Z_{\text{э}} + \Delta Z_{\text{ос}} + \Delta Z_{\text{с}} - \Delta Z_{\text{г}}, \quad (1)$$

где  $\Delta Z_{\text{ссгвс}}$  – экономический эффект от использования ССГВС, грн/год;

$\Delta Z_{\text{э}}$  – эффект от экономии расходов на производство тепловой энергии котельной комбината, грн/год;

$\Delta Z_{\text{ос}}$  – эффект от снижения загрязнения окружающей среды при использовании ССГВС, грн/год;

$\Delta Z_{\text{с}}$  – социальный эффект применения солнечной установки, грн/год;

$\Delta Z_{\text{г}}$  – дополнительные капиталовложения в ССГВС, грн/год.

Эффект от экономии расходов на производство тепловой энергии определяется по формуле:

$$\Delta Z_{\text{э}} = Q_{\text{су}} \times C_{\text{т}}, \quad (2)$$

где  $Q_{\text{су}}$  – годовой объем тепловой энергии, покрываемый ССГВС, ГДж;

$C_{\text{т}}$  – стоимость вырабатываемой тепловой энергией котельной грн/ГДж (при отсутствии данных принимается 122,41 грн/ГДж в соответствии с «Тарифами на тепловую энергию и услуги теплоснабжения», введенными с 1.03.06 г АП «Крымтеплокоммунэнерго»).

Экономический эффект от предотвращения загрязнения окружающей среды заключается в снижении выбросов в атмосферу вредных веществ на каждую тонну сжигаемого печного топлива. Согласно методике, при сгорании 1 т у.т. в атмосферу выбрасывается: CO – 0,009 т, NO<sub>x</sub> – 0,003 т, SO<sub>2</sub> – 0,027 т. Экономический эффект от снижения выбросов в атмосферу одной тонны вредных веществ с учетом индекса пересчета цен на 01.03.2006 года составляет: CO – 588,66 грн/т, NO<sub>x</sub> – 24200,96 грн/т, SO<sub>2</sub> – 31886,40 грн/т.

Количество сэкономленного топлива ССГВС за год определяется по формуле:

$$B = 0,034 \times Q_{\text{су}} / \eta, \quad (3)$$

где  $\eta$  – среднегодовой эксплуатационный коэффициент полезного использования топлива, учитывающий базовый эксплуатационный коэффициент полезного действия котла ( $\eta_6$ ), потери при транспортировании ( $\eta_{тр}$ ) и хранении топлива ( $\eta_{хр}$ ):

$$\eta = \eta_6 \eta_{тр} \eta_{хр} = 0,6 \times 0,96 \times 0,96 = 0,553 \text{ (согласно методике [7])} \quad (4)$$

Таким образом, количество сэкономленного топлива в течении года составляет 4,619 т у.т., а количество вредных выбросов в атмосферу за счет применения солнечной установки уменьшится для СО на 0,042 т, NOx на 0,014 т, SO<sub>2</sub> на 0,125 т.

Тем самым, годовой эффект от снижения выбросов в атмосферу составит:

$$\Delta Z_{oc} = 0,042 \times 588,66 + 0,014 \times 24200,96 + 0,125 \times 31886,40 = 4349,33 \text{ грн.} \quad (5)$$

*Социальный эффект применения ССГВС.* Эффект выражается в экономии затрат труда при самообслуживании ССГВС, который определяется как:

$$\Delta Z_c = \Delta Z_c^* \times F, \quad (6)$$

где  $\Delta Z_c^*$  – удельная величина социального эффекта, с учетом коэффициента пересчета она составляет 24,53 грн/м<sup>2</sup>;

F – площадь поверхности солнечной установки, м<sup>2</sup>.

*Дополнительные капиталовложения* определяем следующим образом:

$$\Delta Z_g = E_n^* \times K^* \times F + \Delta Z_z, \quad (7)$$

где  $E_n^*$  – коэффициент, учитывающий норму капиталовложений и отчислений на амортизацию в долях от капитальных вложений для ССГВС. Согласно используемой методике данный коэффициент составляет 0,18 [7];

$K^*$  – удельные капиталовложения в ССГВС равные 1111, 11 грн/м<sup>2</sup>;

$\Delta Z_z$  – дополнительные затраты на мойку стекол солнечных коллекторов. По аналогии с затратами на протирку окон промышленных предприятий (по данным ЦННИИ промзданий) можно принимать с учетом коэффициента пересчета в размере 20,44 грн. за 10 м<sup>2</sup> поверхности солнечных коллекторов.

*Срок окупаемости солнечной установки* горячего водоснабжения душевых ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов» рассчитывается по формуле:

$$T = K / Z_{ссгвс}, \quad (8)$$

Подставив значения в формулы, получились следующие результаты:

1. Эффект от экономии расходов на производство тепловой энергии:

$$\Delta Z_{э} = 75,725 \times 122,41 = 9269,50 \text{ грн.}$$

2. Социальный эффект применения ССГВС:

$$\Delta Z_c = 24,53 \times 30 = 735,81 \text{ грн.}$$

3. Дополнительные капиталовложения:

$$\Delta Z_g = 0,18 \times 1111,11 \times 30 + 20,44 \times 3 = 6061,32 \text{ грн.}$$

4. Экономический эффект от использования ССГВС рассчитывают путем сопоставления приведенных затрат на солнечную установку и базовый источник:

$$\Delta Z_{ссгвс} = 9269,50 + 4349,43 + 735,81 - 6061,32 = 8293,32 \text{ грн/год.}$$

5. Срок окупаемости солнечной установки горячего водоснабжения для душевых ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов» составит:

$$T = 33333,33/8293,32 = 4 \text{ года.}$$

Если не учитывать экономический эффект от предотвращения загрязнения окружающей среды, то окупаемость этой установки составит 8,4 года.

Полученные результаты свидетельствуют, что использование ССГВС рентабельно, поскольку окупаемость установки составляет 4 года с учетом экономического эффекта от предотвращения загрязнения окружающей среды и 8,4 без учета, а норма окупаемости установки – 10 лет. При этом следует учитывать, что срок эксплуатации солнечной установки составляет 15-20 лет.

С теоретической точки зрения использование солнечной энергии для ССГВС благоприятно как с экологической стороны, так и с экономической. Однако на современном этапе использование солнечной энергии на предприятиях города не может конкурировать с использованием традиционных видов энергоресурсов, ввиду сезонности работы гелиоустановок (с апреля по октябрь) и небольших объемов производства энергии на них.

Нельзя пока говорить и о существенном сокращении выброса вредных веществ в атмосферу города благодаря использованию энергии солнца. Одна гелиоустановка (однотипная той, которая используется для душевых на ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов») в течении года позволяет сократить выбросы в атмосферу таких вредных веществ, как CO на 0,042 т, NO<sub>x</sub> на 0,014 т, SO<sub>2</sub> на 0,125 т. А это составляет около 0,009% от объема выброса вредных веществ в атмосферу города стационарными источниками.

Но, тем не менее, солнечная энергетика имеет тенденцию к дальнейшему развитию в городе. С каждым годом происходит удорожание традиционных видов топлива, техническое совершенствование гелиоустановок, в результате чего использование ССГВС будет более рентабельным. Ввиду этого развитие солнечной энергетике необходимо и его следует рассматривать как очередной этап перехода к устойчивому и сбалансированному развитию города и региона в целом.

### Список литературы

1. Годовая статистическая информация. Окружающая среда [Электронный ресурс]: // Режим доступа: [http:// new.net.ua/gselhoz.htm](http://new.net.ua/gselhoz.htm)
2. Дьяков И. Нам бы газа до отказа // Крымская правда. – 2006. – № 13 (23876). – С. 3.
3. Дьяков И. Не хватает электроэнергии // Крымская правда. – 2006. – № 17 (23880). – С.2.
4. Коршунов О.М. Рабочий проект. Гелиоустановка горячего водоснабжения столовой ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов». – Симферополь, 2002. – 78 с.
5. Коршунов О.М. Рабочий проект. Гелиоустановка горячего водоснабжения душевых ОАО «Симферопольский комбинат хлебопродуктов». – Симферополь, 2002. – 86 с.
6. Коршунов О.М. Рабочий проект. Гелиоустановка горячего водоснабжения «АСС – основная» аэропорта города Симферополя. – Симферополь, 2002. – 72 с.
7. Временная типовая методика экономической эффективности осуществления охранных мероприятий и оценки экологического ущерба, причиняемому народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986. – 102 с.



УДК 332;528

## АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО БАЛУ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ҐРУНТІВ МИНУЛИХ РОКІВ

*Крисенко С.В., Восділова О.Ю., Вакуленко Г.Г.*

### ВСТУП

Процес реформування земельних відносин, створення нових господарських утворень (фермерські господарства та господарства сільськогосподарських орендних підприємств) вимагає більшої деталізації і оперативного представлення інформації про якість ґрунту з метою ефективного і раціонального використання земель.

Також, сучасний стан виконання робіт з отримання первинних даних для проведення якісної оцінки ґрунтів не відповідає потребам сьогодення. Це виражається в першу чергу в періодичності суцільних агрохімічних обстежень, відсутності точної прив'язки до місцевості, дискретному характері зібраних показників, щільності відбору зразків ґрунту та ін. [1] В результаті чого стає обмеженим процес моніторингових спостережень ґрунтів, що значно знижує об'єктивність і достовірність якісної оцінки земель.

Одним з головних показників якісної оцінки земель є еколого-агрохімічна оцінка, яка передбачає роботи по визначенню кислотності ґрунтів, вмісту гумусу, рухомих форм фосфору, обмінного калію, мікроелементів, важких металів, залишкової кількості пестицидів, забруднення радіонуклідами, які впливають на родючість ґрунтів і якість сільськогосподарської продукції. Ці роботи доволі трудомісткі і потребують удосконалення.

В зв'язку з вищенаведеним доцільно розробити і впровадити методи автоматизованого визначення еколого-агрохімічного балу.

### РОЗРОБКА МОДЕЛІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКУ ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО БАЛУ

Автоматизація визначення еколого-агрохімічного балу є складним процесом, який передбачає структурне дослідження і побудову ефективної, логічної й раціональної моделі майбутніх бізнес-процесів. Для вирішення цієї проблеми доцільне використання структурного підходу, а саме методологій IDEF0, IDEF3, які використовуються для створення інформаційних систем.

У рамках методології IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) бізнес-процес представляється у вигляді набору елементів-робіт, які взаємодіють між собою, а також показуються інформаційні, людські й виробничі ресурси, споживані кожною роботою. Результатом застосування IDEF0 до деякої системи є модель цієї системи, що складається з ієрархічно впорядкованого набору діаграм, тексту документації й словників, зв'язаних один з одним за допомогою перехресних посилань. [2, 5]

Еколого-агрохімічна оцінка є одним з важливих показників якісної оцінки земель. Вона міститься в еколого-агрохімічному паспорті і розраховується внаслідок еколого-агрохімічного обстеження ґрунтів [3, 4] (рис. 1).

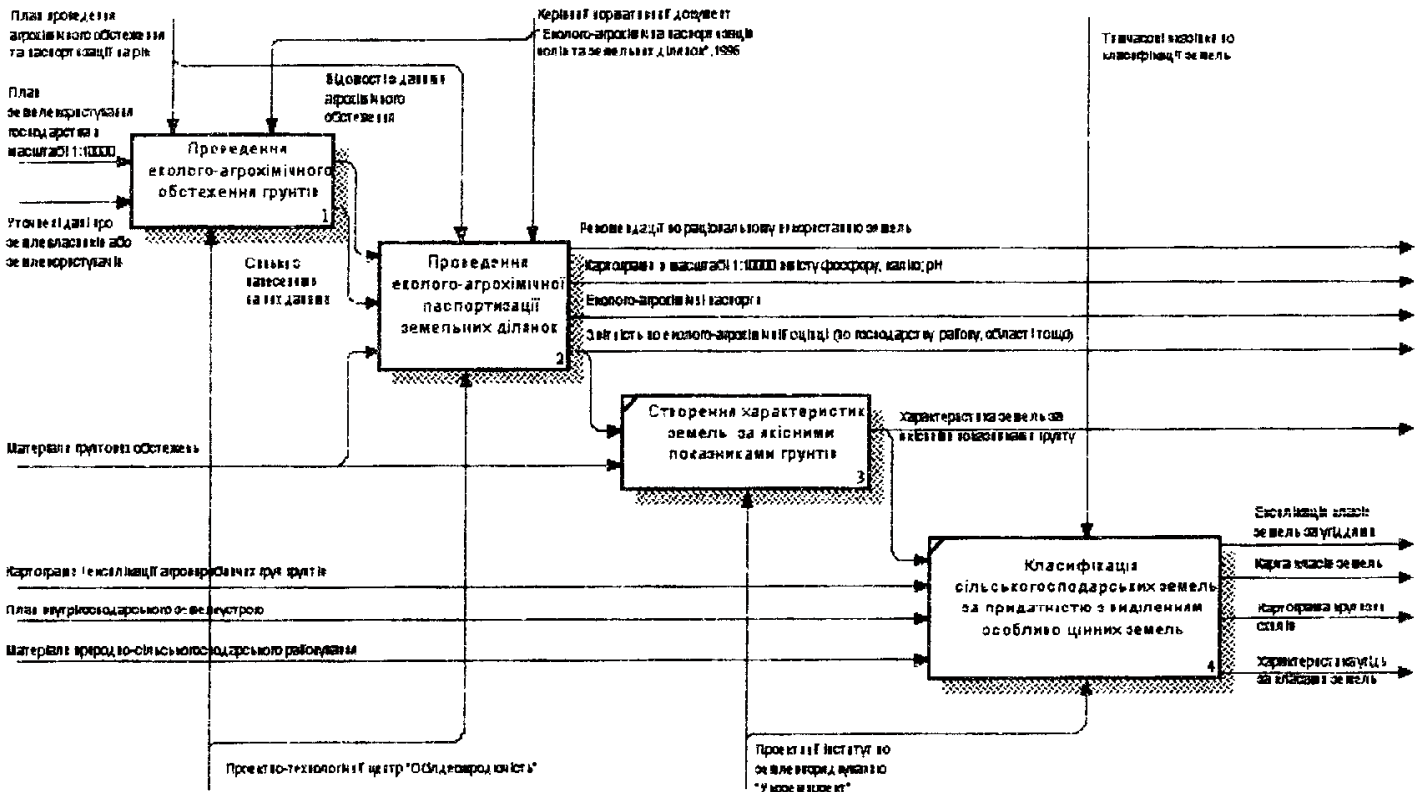


Рис. 1. Діаграма IDEF0 „Еколого-агрохімічна паспортизація в системі якісної оцінки земель”

На рис. 1 зображена діаграма на основі нотації IDEF0, яка відображає процес проведення еколого-агрохімічної паспортизації в системі якісної оцінки земель. У вигляді прямокутників представлені на діаграмі бізнес-функції або роботи (наприклад, прямокутник 2 - „Проведення еколого-агрохімічної паспортизації земельних ділянок”), які в свою чергу можуть бути деталізовані іншими діаграмами IDEF0. У вигляді стрілок зображуються дані й об’єкти, що зв’язують між собою роботи: зліва – вхідні потоки, справа – результуючі вихідні потоки, зверху – потоки управління (інструкції, керівні нормативні документи тощо), знизу – механізми (виконавці, обладнання тощо).

Одержавши модель, що адекватно відображає поточні бізнес-процеси, з легкістю можна побачити усі найбільш уразливі місця системи. Неєфективна, високовитратна або надлишкова діяльність може бути легко виявлена й, отже, удосконалена, змінена або усунута відповідно до загальних вимог виконання роботи. Після цього, з урахуванням виявлених недоліків, можна будувати нову модель бізнес-процесів. Ця модель потрібна для аналізу альтернативних або кращих шляхів виконання робіт і документування того, як будуть виконуватися роботи в майбутньому. Процес визначення еколого-агрохімічної оцінки доцільно моделювати за допомогою IDEF3.

Використовуючи методологію IDEF3 можна представити процес розрахунку балу з погляду послідовності виконуваних робіт (workflow). Цей метод привертає увагу до черговості виконання подій. В IDEF3 включені елементи логіки, що

дозволяє моделювати й аналізувати альтернативні сценарії розвитку бізнес-процесу. [2, 5]

Так на рис. 2 зображено діаграму IDEF3 послідовності автоматизованого розрахунку за допомогою геоінформаційного програмного пакету ArcGis компанії ESRI. Процес визначення балу розбивається на декілька послідовних етапів, внаслідок виконання яких відбувається перетворення просторово-атрибутивної інформації та створення тематичної цифрової карти еколого-агрохімічної оцінки з контурами земельних ділянок.

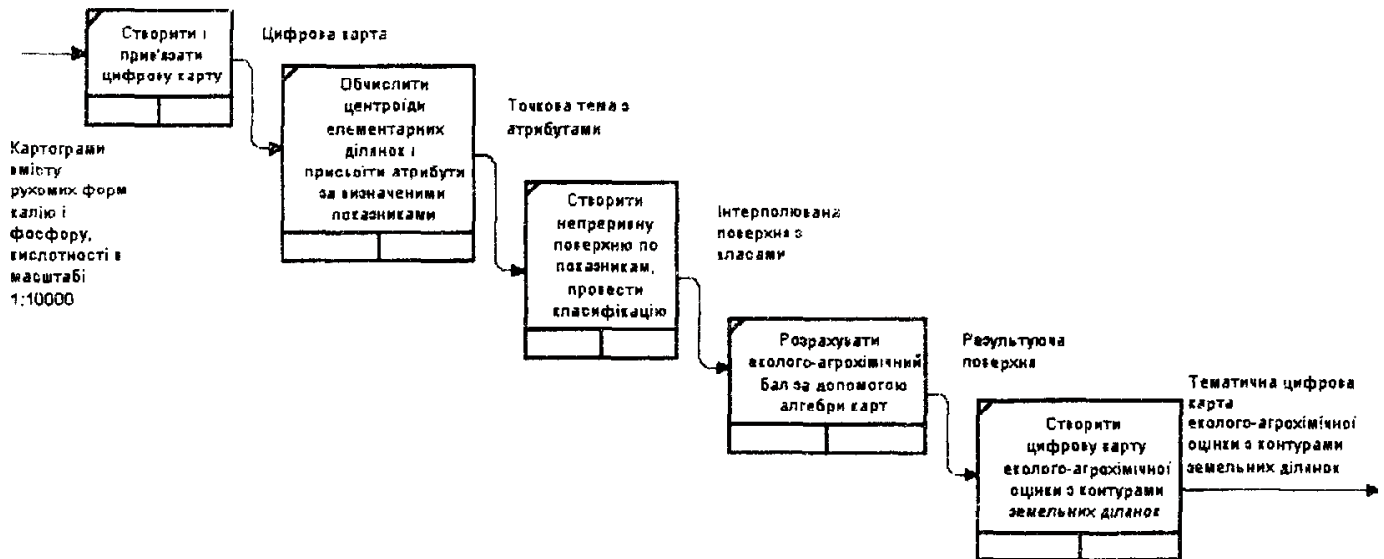


Рис. 2. Діаграма IDEF3 „Послідовність автоматизованого розрахунку еколого-агрохімічного балу за матеріалами еколого-агрохімічної паспортизації минулих років”

За допомогою вище вказаних нотацій можна визначити необхідні потоки даних і послідовність проведення операцій, що дозволить більш детально розробити технологію розрахунку еколого-агрохімічного балу.

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ПЕРВИННИХ МАТЕРІАЛІВ АГРОХІМІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ

Для отримання первинних даних при проведенні якісної оцінки ґрунтів необхідно провести ряд робіт [1]. Ці роботи були проведені підприємством „Геоінформпроект” на замовлення Чернігівського ПТЦ „Облдержродючість” на території Городнянського району Чернігівської області і мали кілька кроків.

На першому кроці сканується вихідний картографічний матеріал, який містить в собі дані по обстеженню ґрунтів відносно вмісту калію, фосфору та кислотності ґрунтів. Відскановані дані зшиваються в розрізі сільських рад. В результаті отримуються растрові дані по кожній сільській раді, які необхідно прив'язати до існуючої цифрової основи контурів полів, що знаходиться в реальній системі координат. Ця операція проводиться за допомогою програми Arc Map – Arc Info. Отримані дані зображені на рис. 3 на прикладі Тупичівської сільської ради.

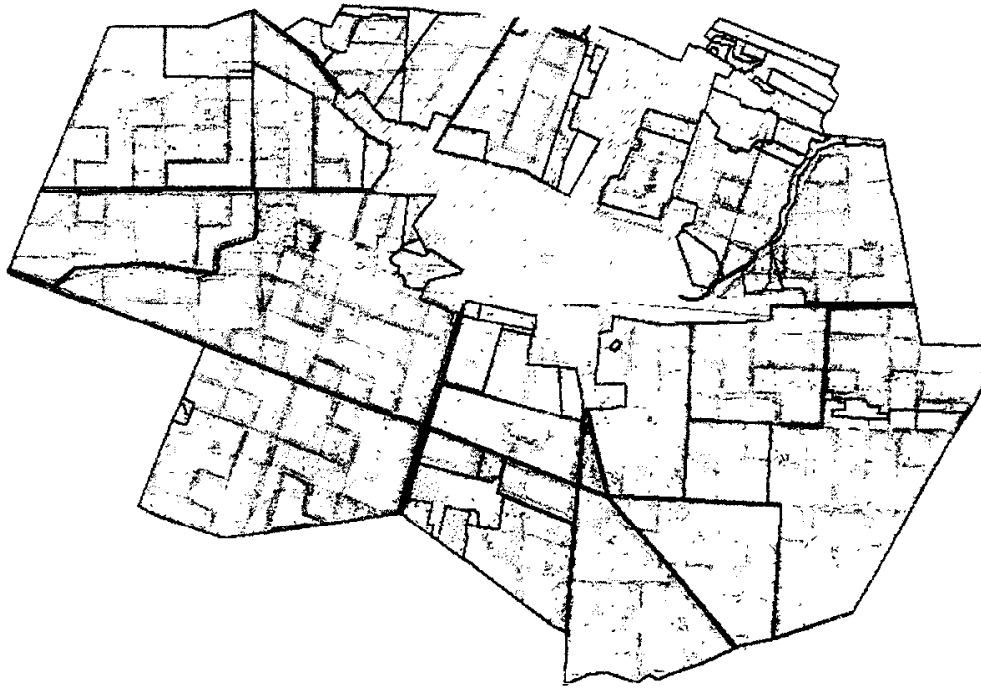


Рис. 3. Зображення растрових даних прив'язаних до існуючої цифрової основи

Наступним кроком є створення точкової теми та обчислення центроїдів полів, які умовно вважаються точкою взяття проб [1] (рис. 4).

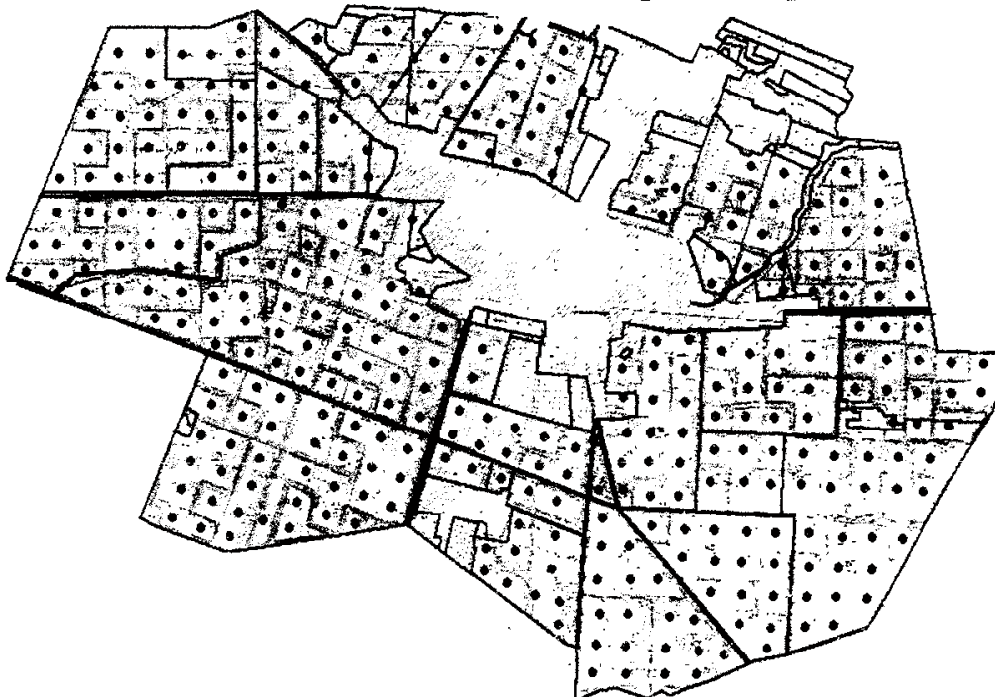


Рис. 4. Обчислення центроїдів полів

В атрибутивну таблицю точкової теми по кожній точці з даних растрового зображення вносяться показники вмісту калію, фосфору та кислотності ґрунтів для кожного поля (рис. 5). В результаті цієї роботи утворюється мережа точкових об'єктів, кожному з яких відповідає атрибут по визначеному показнику.



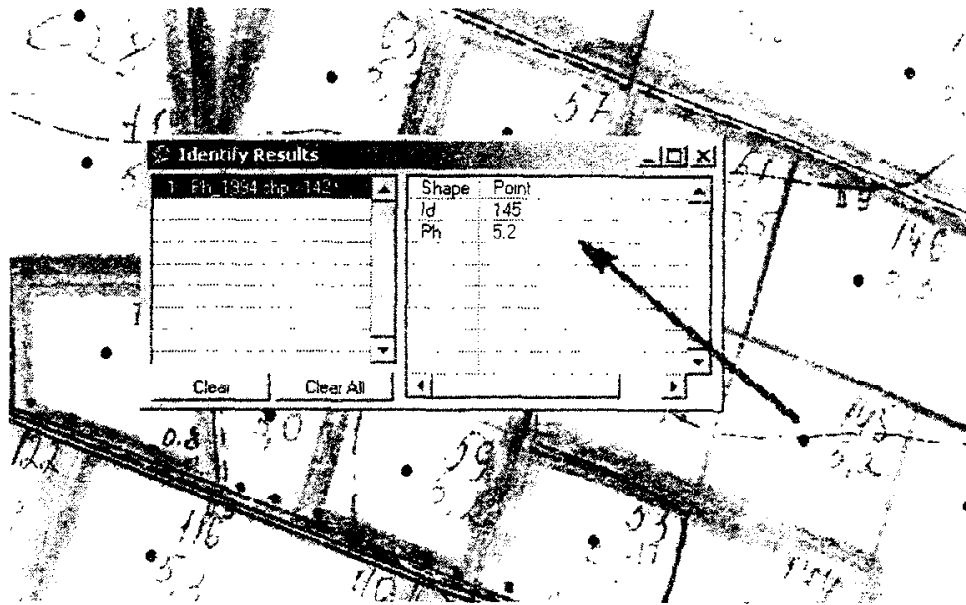


Рис. 5. Внесення атрибутивних даних до таблиці теми за показником кислотності ґрунтів

Наступним кроком є побудова безперервних поверхонь за кожним показником методом інтерполяції, застосовуючи модуль SpatialAnalyst (рис. 6).

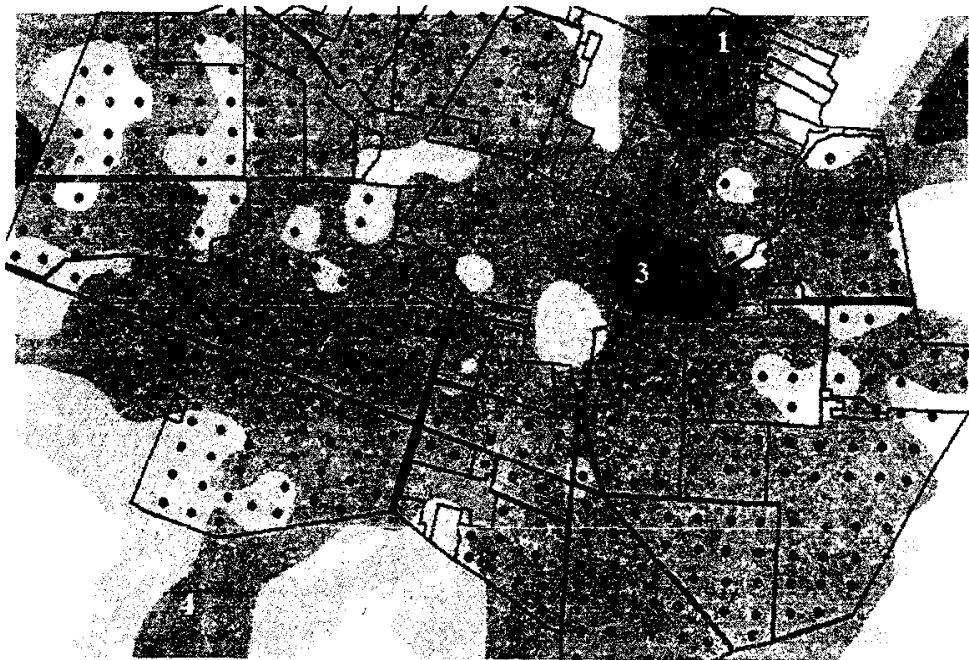


Рис. 6. Побудова безперервної поверхні за показником кислотності ґрунтів

Таким чином утворюються якісно відмінні показники в кожній точці простору на відміну від дискретних (векторних), де в межах полігону є умовно однакові значення показника для всіх точок, що в нього входять [1].

Недоліком цих поверхонь в даному випадку є спотворення даних в тих місцях де точки відсутні (позначені на рисунку 6 цифрами 1, 2, 3, 4), тобто в місцях де проби не брались, але ця проблема вирішується.

Таким чином, зробивши всі ці операції для кожного показника окремо, розраховується еколого-агрохімічний бал [3, 4], а саме, комбінуються всі безперервні поверхні по кожному з показників за допомогою алгебри карт та одержується інтегральний показник у кожній точці простору (рис. 7) [1].



Рис. 7. Цифрова карта еколого-агрохімічної оцінки з контурами земельних ділянок

## ВИСНОВКИ

Після проведення вище описаних операцій отримуються дані, які мають великий спектр використання. Їх можна і необхідно застосовувати при оцінці земельних ділянок, в прецизійному (точному) землеробстві, для планування внесення добрив та ін.

Також комп'ютеризація вирішення цих задач дозволить автоматизувати трудомісткі процеси обробки інформації, проведення аналізу та інше, зробити їх точніше та більш відповідаючими вимогам сьогодення.

## Список літератури

1. Крисенко С.В. Застосування засобів ГІС і ДЗЗ для отримання первинної інформації та аналізу при проведенні якісної оцінки сільськогосподарських угідь//Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва.-Зб.наук.праць.-Львів, Лігі-Пресс, 2004.-с.304-308.
2. Вендров А. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. -176с.
3. Керівний нормативний документ "Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок" - Київ: Аграрна наука, 1996.
4. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення/За ред. С.М.Рижук, М.В.Лісового, Д.М.Бенцаровського. — К., 2003. - 64 с.
5. Крисенко С.В., Вакуленко Г.Г. Застосування CASE-засобів AllFusion при впровадженні сучасних геоінформаційних технологій у ведення моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та оцінці земель // Вч. зап. ТНУ. Сер.: Георг... 2005. – Т.18(57). – № 1. – с.81-89.

Статья поступила в редакцию 27.04.06

УДК 528.94 – 911.9:502

**ИНФОРМАЦИОННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ  
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КРЫМА)**

*Лычак А.И., Бобра Т.В., Лемент А.А.*

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

Одной из характерных черт современного этапа взаимодействия общества и природы является тотальное вовлечение различных природных ресурсов в хозяйственную деятельность человека.

В подавляющем числе случаев природные ресурсы имеют определенную пространственную привязку, территориальную приуроченность. Вместе с тем они характеризуются определенной временной изменчивостью своих качественных и количественных характеристик, показателей, свойств. Меняются как объемы, количество и качество имеющихся ресурсов, так и способы их использования или вовлечения в хозяйственную деятельность человека.

Со всей очевидностью все более остро ощущается ограниченность и исчерпаемость природных ресурсов. Географическое пространство как ресурс среды местообитания человека, с одной стороны, и как поле реализации производственно-хозяйственных функций социума, с другой, является важнейшим ресурсным компонентом в системе природно-ресурсного потенциала любого государства, в том числе и Украины.

Понятие «территория» фиксирует в себе с одной стороны представления о «месте расположения или проявления», с другой стороны, представление о «пространственном ресурсе» характеризующимся определенными качествами и свойствами. Эти качества и свойства проявляются для различных субъектов оценивания по разному. Территория благоприятная для рекреационных видов деятельности может совсем не подходить для ведения сельскохозяйственного производства и т.д. С геоэкологической точки зрения, необходима комплексная геоэкологическая оценка территории для определения ее ценности (географические основы оценки... Лычак, Боков, и др.).

Управление территориальными ресурсами важнейший инструмент сохранения баланса в системе общество-природа.

Управление осуществляется не только через систему территориального планирования, которая носит часто рекомендательный и необязательный (с точки зрения закономерности исполнения) характер. Управление территорией осуществляется также и через прогноз, моделирование и постоянный мониторинг состояния и функционирования (в том числе и использования) территории и системы динамического (в реальном масштабе времени) регулирования функционирования.



Важнейшим инструментом управления и территориального планирования в горных территориях является кадастр и оценка территориальных ресурсов. Среди задач оптимизации природопользования можно выделить: планирование размещения населенных пунктов, хозяйственных и рекреационных комплексов, транспорта, создание экологической сети, максимальное использование местных ресурсов (в том числе воды и энергии); минимизация перевозок; снижение нагрузок на природную среду. Необходимо обеспечить экологическое конструирование окружающей среды.

Природа не терпит пустоты. Любая территория представляет собой место расположения того или иного типа ландшафтных комплексов, геотехнических или социально-культурных систем. Наиболее мелкий в масштабе рассмотрения территориальный выдел, который характеризуется относительной внутренней однородностью своих свойств или качеств относительно того или иного типа ландшафтных систем мы называем ландшафтным экотопом (местом существования или размещения геосистемы). Условия и показатели, которыми характеризуется ландшафтный экотоп, мы называем ландшафтно-экологическими условиями.

Оптимальность размещения объектов производственно-хозяйственной инфраструктуры, эффективность использования природных территориальных ресурсов, экологическая надежность и минимизация экономических и экологических рисков возможны лишь при достаточно высоком уровне информационно-географического обеспечения систем территориально-административного управления.

В настоящее время отечественными и зарубежными экологами и географами разработан ряд теоретических подходов и принципов к управлению территориальными и природными ресурсами (теория территориального планирования и управления). Имеются глубокие проработки вопросов мониторинга, оценки, прогноза, проектирования и использования территориальных ресурсов.

Но существует еще одна проблема, препятствующая минимизации геоэкологических потерь при использовании территориальных ресурсов. Это проблема качества управляющей системы. Речь идет, прежде всего, о неподготовленности управленческого персонала (уровень компетентности принятия управленческих решений), о неспособности информационного восприятия реального образа геоэкологических ситуаций и невозможности выдерживать экологический баланс между различными тенденциями освоения или использования территории. Как результат, не выдерживается не одно из правил определяющих экологические пропорции использования территории.

Таким образом, важнейшими факторами повышения эффективности административно-хозяйственного управления территориями является информационно-географическое обеспечение систем территориального управления (системы мониторинга, оценки, прогноза, моделирования) и повышение геосенсорных качеств блока управления.

Одним из путей решения проблемы информационно-географического обеспечения органов административно-хозяйственного управления территориальными системами и повышения их геосенсорных свойств является разработка эффективных информационно-географических моделей ландшафтно-экологической структуры и условий территории.



На этом фоне особенно актуальна оптимизация использования горных территорий. Обладая высоким рекреационным потенциалом и выполняя функции экологического регулирования, они в то же время характеризуются большой повторяемостью стихийных явлений и неустойчивостью геосистем.

Актуальность этой задачи, кроме вышесказанного, определяется также и тем, что Украина (как и большинство стран Восточной Европы) переживает ответственный этап своего развития. В нем сочетаются противоречивые тенденции, связанные с переходом к информационному обществу (устойчивое развитие, переход к экономии ресурсов, поиск решения энергетического и экологического кризиса, острейшие политические проблемы и др.). Особую остроту затронутой проблематике придает принятие закона о частной собственности на землю. Вступление в действие данного закона ведет к увеличению оборота земель, диктует необходимость их более эффективной оценки, создало новые проблемы в сфере экологического контроля.

### **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В поле обозначенной проблематики находится задача разработки и теоретико-методологического обоснования информационно-географического обеспечения построения пространственно-временных моделей горно-лесных территорий, на примере Крыма.

### **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Теоретико-методологическим фундаментом обоснования информационно-географических основ построения пространственно-временных моделей горно-лесных территорий горного Крыма является теория пространственно-временного анализа базирующаяся на представлениях В.А.Бокова [4; 5; 6], А.Ю. Ретеюма [13; 14], А.А.Крауклиса [7], А.Н. Ласточкина [9], Т.В. Бобра. [2]; А.В., Позднякова и И.Г. Черванева [11], Н.И. Маккавеева и Р.С. Чалова [10], К.Рамана [12], Б.Б. Родомана [15], В.Н. Солнцева [17], В.Б. Сочава [18], В.В.Сысуева [19, 20, 21] и др., об эргодичности, пространственной ординации, катенах, многомерных пространствах, геосистемных взаимодействиях, полиструктурности и полииерархичности. При этом понимается, что элементы и объекты экосферы образуют пространственно-временные и эволюционные ряды, ландшафты и экосистемы связаны в единую пространственно-временную цепь или ряды, что выражается в топоритмической организации географического пространства. При этом, принцип эргодичности, законы факторной относительности Маккавеева-Черванева и закон неинвариантности преобразования подобия позволяет более глубоко раскрыть динамику и эволюцию экосистем горного Крыма.

Учет пространственных (в том числе геометрических) и временных характеристик позволяет значительно уточнить структуру и организацию геосистем, получить более репрезентативную информацию. Пространство и время есть особым образом закодированная информация. В геометрии пространства экосистем отображена вся совокупность прошлых и современных процессов. Геометрия – это своего рода структурная память экосистем. Основные закономерности организации экосферы можно объяснить на базе пространства и времени. Пространственный, в

частности геометрический, анализ позволяет более экономно и полно описать ситуацию, дать более полное представление об экологическом потенциале, получить более достоверную информацию.

Пространство и время выступают, с одной стороны, как условия существования явлений, с другой - как форма их существования. Пространственно-временные отношения (краевые и островные эффекты, радиус кривизны, площадь, объем, ориентация, плановая форма, длина, пространственное чередование, длительность процесса, характер чередования явлений и др.) выступают фактором возникновения новых явлений, качеств.

Примером реализации некоторых методологических принципов пространственно-временного анализа может являться исследование, проведенное авторами в горном Крыму при изучении и геоинформационном моделировании экотопических условий.

Экотопические условия определяются целым комплексом физико-географических факторов, среди которых важное место занимают высота, крутизна, экспозиция относительно основных потоков, литологический состав горных пород, наличие четвертичных отложений, микроклиматические условия и режим увлажнения [8]. Все эти характеристики должны быть пространственно привязаны к конкретному территориальному выделу, а их соотношение в рамках конкретного временного интервала дает представление об экологическом состоянии данной территории.

Выделяемые контуры экотопических выделов могут выступит в качестве элементарных территориальных операционных единиц экологического и социально-хозяйственного мониторинга состояния окружающей среды.

Определение и картографирование пространственных контуров таких выделов само по себе является не тривиальной задачей, и ключевым инструментом здесь выступают ГИС-технологии и методы дистанционного зондирования.

Таким образом, важнейшим элементом ГИС-моделирования экологических состояний является проблема выделения и последующего манипулирования элементарными операционными единицами геоэкологического анализа, однородных по своим параметрам структуры и функционирования. Ведь даже близкие по местоположению участки земной поверхности могут по-разному реагировать на воздействие природных и антропогенных факторов.

В геоэкологии разработаны подходы к выделению элементарных операционных единиц (в качестве которых нередко выступают элементарные ландшафтные выделы). Один из таких подходов был предложен А.Н. Ласточкиным, который элементарный ландшафт определяет как: «простейший комплекс взаимосвязанных геокомпонентов в рамках отличной от смежных площадных элементов и относительно однородной по своему местоположению, физико-географическим и геоэкологическим свойствам элементарной поверхности». Основой для выделения таких элементарных единиц является рельеф земной поверхности, который «выступает в качестве уникального источника информации о надлитосферных геокомпонентах ландшафта» [9].

Дифференциация территории по таким очевидным параметрам как высота, уклоны, экспозиция, вертикальная и горизонтальная кривизна, позволяют выделить участки земной поверхности, которые ведут себя одинаково при тех или иных природных и антропогенных процессах и явлениях и образуют территориальные системы характеризующиеся определенным типом функциональной целостности. А объединение информации о геометрии и топологии таких поверхностей с данными

об их физико-географических свойствах (растительный покров, почвы, геология), позволяет интегрировать (дифференцировать) эти участки в площадные объекты – элементарные геоэкологические выделы.

До недавнего времени сдерживающим фактором решения подобного рода задач были технологические трудности, связанные с необходимостью оперировать большими объемами пространственной и количественной информацией. Современные геоинформационные технологии в сочетании с математическими пакетами по статистической обработке данных позволяют снять остроту в решении этих проблем. Они позволяют устанавливать связи между объектами разных информационных слоев, проводить комплексный анализ многомерных массивов картографических и атрибутивных данных, приводить полученные результаты к различным формам представления информации и выстраивать ее в временные ряды.

Используя программный пакет ArcGis 8.2, был построен ряд карт горного Крыма, позволяющих оценить как лесорастительные условия, так и реакцию экотопов на воздействие внешних факторов (рис. 1).

В качестве исходного информационного базиса были использованы материалы полевых физико-географических исследований, которые были актуализированы в виде баз данных и цифровых карт. Основой для моделирования и пространственного анализа элементарных геоморфологических поверхностей являлась цифровая карта рельефа, на основе которой были построены карты уклона земной поверхности, экспозиции, превышения над местным базисом денудации, выделены элементарные бассейны и тальвежная сеть.

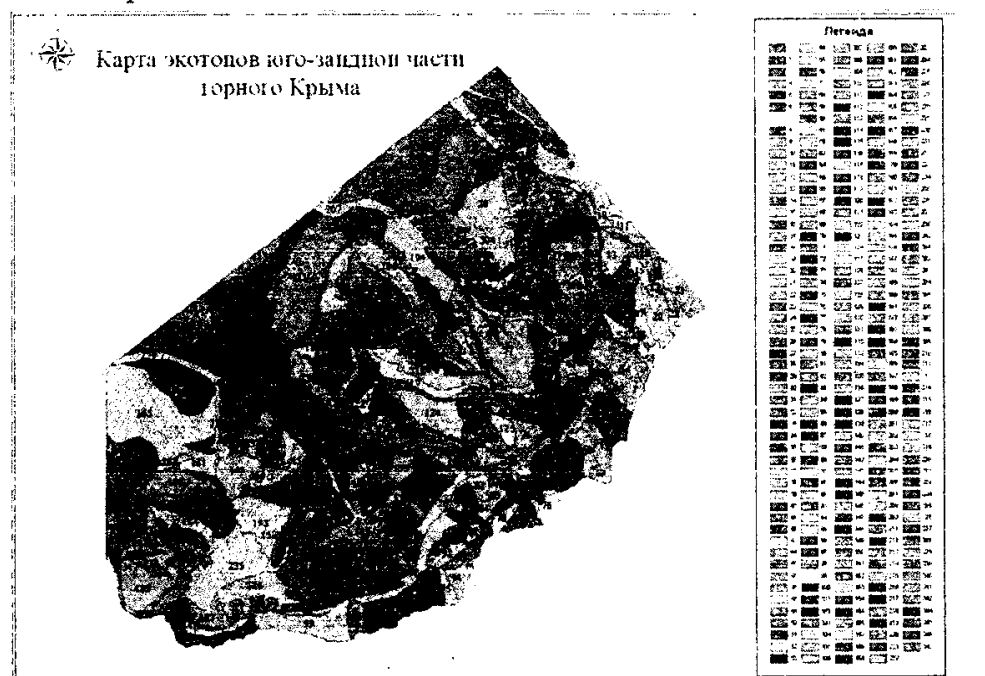


Рис.1. Картографическая визуализация ГИС-модели экотопической структуры юго-западной части горного Крыма.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Опыт использования геоинформационных технологий для построения пространственно-временных моделей горно-лесных территорий Крыма наряду с получением конкретно-научных результатов позволил сформулировать ряд информационно-географических принципов и подходов.



Для изучения лесорастительных условий необходимо использовать различные взаимодополняющие методы: автоматизированный сбор, регистрация и обработка экспериментальных данных, характеризующих радиационный, тепловой и водный режимы лесных геосистем; полевые наземные сезонные исследования для описания различных типов лесных сообществ (фитометрия, морфометрия, вертикальная и горизонтальная структура и пр.); компьютерное дешифрирование аэро- и космоснимков территории горно-лесного Крыма с целью составления универсальной дешифрировочной шкалы для выявления пространственной структуры лесов. Эффективным инструментом выступают материалы дистанционного зондирования, в частности аэрофотоснимки, космоснимки (Landsat, Spot, Ikon).

Для выявления и характеристики закономерностей изменения геофизических параметров, лежащих в основе формирования лесорастительных условий, необходимо использовать основные положения теории фоновых поверхностей и локальных неоднородностей [1, 3], разложения полей на составляющие, выявления ведущих факторов, определяющих пространственную дифференциацию солнечной радиации, радиационного баланса, атмосферных осадков, стока, испарения и пр., а также методы регрессионного анализа и получения уравнений, позволяющих рассчитывать величину атмосферных осадков по морфометрическим характеристикам [16].

Более широко необходимо использовать стационарные системы сбора информации. Например, эксплуатация автоматизированных систем сбора геофизической информации измеряющих: радиационный баланс, затраты тепла на испарение, турбулентный поток тепла, задерживаемый листьями, ветвями и стволами лесной растительности; поток тепла в почве; количество атмосферных осадков, задерживаемый кронами; физическое испарение с поверхности листьев, стволов и т.п., а также величина поверхностного стока; стока по стволам; крип и пр.

Важным звеном в информационном обеспечении построения пространственно-временных моделей является организация геоморфологических наблюдений на тестовых участках горно-лесного Крыма, выявление состава и структуры нисходящих литодинамических потоков, а также роли различных экзогенных процессов в перемещении вещества. Результатами этих исследований являются балансовые уравнения (в том числе и с учетом антропогенного фактора).

Используя функции геоинформационного пространственного анализа в ArcGIS 8.2, на основе цифровой модели рельефа горного Крыма, по растру с ячейками 50/50 метров были выделены элементарные геоморфологические поверхности, характеризующиеся определенной крутизной, экспозицией и высотой. Оверлейный анализ и синтез с материалами дешифрирования космического снимка Landsat 7M и цифровыми компонентными картами (бассейновой структуры, морфоструктуры, геологической карты, почвенной карты, карты основных водоразделов, карты растительности, почвенной карты) позволяет выделять элементарные операционные единицы для горного Крыма (масштаб 1:1000000). В результате становится возможным определение в каждой пятидесяти метровой ячейке географического пространства: высоты, крутизны, экспозиции, геологии, почв, принадлежности к тому или иному типу морфоструктур, порядок бассейновой структуры, степень внутренней однородности и т.д.; построение геоинформационной базы данных по каждой ячейке; расчет и выделение элементарных геоморфологических поверхностей по GRID-сетке.



## ВЫВОД

Учитывая ограниченность данных о климатических и гидрологических характеристиках горного Крыма ГИС-технологии позволяют более эффективно решать задачу получения ландшафтно-экологических характеристик для любого участка территории на основе методов интерполяции и экстраполяции. В основу разработки была положена теория фоновых поверхностей и локальных неоднородностей, разложение полей на составляющие, а также подходы, опирающиеся на выявление ведущих факторов, определяющих пространственную дифференциацию солнечной радиации, радиационного баланса, атмосферных осадков, стока, испарения; регрессионный анализ и получение уравнений, позволяющих рассчитывать величину атмосферных осадков, прямой солнечной радиации по морфометрическим характеристикам.

## Список литературы

1. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. – М.: Мысль, 1986. – 240 с.
2. Бобра Т.В. Ландшафтные границы: подходы к анализу и картографированию.- Симферополь: Таврия-Плюс, 2001.- 165 с.
3. Бойчук В.В., Марченко А.С. Фон и вариации элементов физико-географической среды. – М.: Наука, 1968. – 64 с.
4. Боков В.А. К соотношению различных форм отображения пространственных отношений географических явлений // Тезисы докладов Всесоюзного совещания «Картография в эпоху НТР: теория, методы, практика». Москва, 1987. - С.45-46.
5. Боков В.А. Пространственно- временная организация геосистем. – Симферополь: Симферопольский ун-ет, 1983.- 57 с.
6. Боков В.А. Пространственно- временные отношения как фактор формирования свойств геосистем // Вестник Московского ун-та. Сер 5. География, 1992. - № 2.- С.10-16.
7. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. – Н.: Наука, 1979. – 172 с.
8. Ландшафтно-геофизические условия произрастания лесов юго-восточной части горного Крыма / Под ред В.А. Бокова.- Симферополь: Таврия-Плюс, 2001.- 133 с
9. Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (геотопология, структурная география и общая теория геосистем). – Санкт-Петербург: Изд-во НИИХ СПбГУ, 2002. – 762 с.
10. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Руслловые процессы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 264 с.
11. Поздняков А.В., Черванев И.Г. Самоорганизация в развитии рельефа. М.: Наука, 1990. 204 с.
12. Раман К. пространственная полиструктурность топологических геокомплексов и опыт ее выявления в условиях латвийской ССР.- Рига, 1972. – 48 с.
13. Ретеюм А.Ю. Земные миры. – М.: Мысль, 1988. - 268 с.
14. Ретеюм А.Ю. О факторах и формах упорядоченности пространства оболочки Земли // Вопросы географии. – М.: Мысль, 1977. – С.84-95.
15. Родман Б.Б. Основные типы пространственной дифференциации // Вестник Московского ун-та. Сер. 5. География, 1970. - № 5. – С.22-30.
16. Романова Е.Н. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата.- Л.: Гидрометеоздат, 1977. - 232 с.
17. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. – М.: Мысль, 1981. – 239с.
18. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.
19. Сысуев В.В. Морфометрический анализ геофизической дифференциации ландшафтов // Изв. РАН. Сер. географ., 2003. - № 4. С.36-50.
20. Сысуев В.В. Моделирование геофизической дифференциации геосистем // География, общество, окружающая среда. Том. II. Функционирование и современное состояние ландшафтов. – М.: Издательский дом Городец, 2004. – С.48-70.
- Сысуев В.В., Шарый П.А. Выделение типов условий местопроизрастания для лесоустройства по участковому методу // Лесоведение, 2000. - № 5. – С.11-21.

УДК 504.064.3:528.8.04:630:(632.118.3+632.4+632.7+614.84)](477.41)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПРИРОДНОЙ  
ПОЖАРООПАСНОСТИ ЛЕСОВ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ**

*Лялько В.И., Азимов А.Т., Сахацкий А.И., Ходоровский А.Я., Шпортюк З.М., Сибирцева О.Н.*

**РЕЗЮМЕ**

Растительность сыграла важнейшую роль в локализации загрязнения в пределах Чернобыльской зоны отчуждения (ЗО), но, в свою очередь, подверглась воздействию токсикантов. Поэтому контроль ее состояния является необходимой частью экологических исследований. Методология работ основана на изучении спектральных характеристик растительности в различных диапазонах спектра электромагнитных волн. Исследование экологического состояния окружающей среды выполнено на основе использования разновременных многозональных космических снимков высокого пространственного разрешения, полученных с различных спутников в 1980-1998 годы. Решались две главных задачи: 1) оценка влияния радионуклидного загрязнения на состояние растительности; 2) классификация видового состава, фитосанитарного состояния и естественной пожароопасности лесов. Обширные данные наземных исследований использовались для анализа результатов и установления корреляционных зависимостей. В результате решения поставленных задач было установлено, что все виды растительности подвержены влиянию радионуклидного загрязнения. Наибольшие изменения были зарегистрированы для сосновых лесов. Выполненная классификация позволила выделить 19 классов растительности. Были построены схемы экологического состояния и природной пожароопасности лесов района. Полученные результаты подтверждаются наземными заверочными исследованиями.

**ВВЕДЕНИЕ**

Использование материалов космической съемки особенно эффективно в областях природных и техногенных экологических катастроф, которые охватывают обширные территории и где присутствие людей должно быть ограничено. Это полностью относится к Чернобыльской ЗО. Вследствие аварии на ЧАЭС загрязнению были подвержены значительные площади. Особенно высокие уровни радиоактивного загрязнения остаются в пределах Зоны. Главным фактором, который содействовал задержке распространения радиоактивного загрязнения, была растительность, и в первую очередь лесная.

Лесные массивы занимают около 50 % площади территории ЗО. По данным карт лесопользования, составленных в 1996 году, в районе преобладают сосновые

древостой, которые главным образом искусственно высажены в послевоенные годы. Кроме того, встречаются лиственные леса, которые представлены березой, ольхой, осиной, дубом и некоторыми другими породами деревьев. Наравне с чисто сосновыми массивами достаточно широко развиты лиственные и смешанные леса различного состава.

После аварии структура землепользования ЗО достаточно сильно изменилась. Происходит залесение прежних сельхозугодий, леса Зоны подверглись радиационному воздействию, ослаблены пожарами, буреломами, развитием очагов вредителей и болезней. В последние годы отмечаются вспышки развития первичных вредителей сосны: соснового шелкопряда, шелкопряда-монашки, обычного соснового пильщика и т.д., что ведет к накоплению значительных объемов сухостоя и увеличивает вероятность возникновения пожаров. Для предупреждения поражения лесов вредителями проводится авиахимобработка, но и при этом возможность возникновения повторных вспышек вредителей остается достаточно высокой на протяжении 3–5 лет после первого их появления. Прекращение на значительных площадях ухода за лесом (уборка сухостоя, захламленность) значительно увеличило риск возникновения пожаров. Как следствие особенно значительные площади лесов Зоны были повреждены пожарами в 1992 году.

На основании вышеупомянутого, главными задачами, которые стоят при изучении растительности ЗО, являются:

- уточнение состава и границ распространения растительных сообществ;
- определение фитосанитарного состояния лесов;
- определение степени природной пожароопасности территорий.

## **МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Радиоэкологические исследования**

Для изучения радиоэкологических условий ЗО был использован метод фитоиндикации, основанный на анализе спектральных характеристик основных видов растительности в пределах Зоны. Как известно, между спектральными характеристиками листвы в узких диапазонах спектра электромагнитных волн и условиями произрастания растительности существует функциональная зависимость [1, 5].

Метод фитоиндикации экологических условий оперативный и экономичный. Наличие космических снимков прошлых лет позволяет для более чем 20-летнего периода выполнять сравнительное изучение экологической ситуации в пределах ЗО, что невозможно сделать другими методами. Исходными материалами для исследований были снимки, полученные со спутников: «Космос» (сделан 10.06.1980 г. камерой КАТЭ-200); Landsat TM (16.04.1984 г.); SPOT (06.05.1986 г.); Landsat TM (29.05.1988 г.); «Ресурс» (27.07.1989 г., камера МК-4); SPOT (23.08.1995 г.).

Анализ данных разновременной многозональной космической съемки показал, что для всех видов растительности отмечается зависимость между спектральной

яркостью в красной и ближней инфракрасной зонах спектра и содержанием  $^{137}\text{Cs}$  в почве (которое определялось по карте Нагорского В.А., 1992 г.). Эта зависимость имеет отчетливый одномодальный вид. Наиболее ярко она проявилась для сосны обыкновенной. Радионуклиды оказали влияние как на пигменты листьев (хлорофилл и др.), так и на строение клеток. На это указывает смещение в область повышенных значений спектральных яркостей растительности во всех зонах спектра при увеличении содержания в почве радионуклидов [3, 5, 10–12].

Максимальные различия между аномальными и фоновыми значениями радиоактивности почв, судя по построенным графикам, наблюдались в 1986 г., минимальные – в 1995 г. Уменьшение различий произошло, прежде всего, за счет повышения фоновых значений, что связано с горизонтальной миграцией радионуклидов.

Зависимости между спектральными яркостями различных видов растительности и содержанием  $^{137}\text{Cs}$  в почвах были использованы для построения схемы загрязнения почв токсикантами, преимущественно  $^{137}\text{Cs}$ , в зоне влияния аварии на ЧАЭС. Схема построена по результатам анализа интегрального воздействия токсикантов за 1986–1989 годы на спектральные яркости растительности. Оптические свойства растительности замерялись на многозональном космическом снимке с ИСЗ «Ресурс» 27.07.1989 г.

Наиболее крупный по площади и интенсивности загрязнения максимум расположен в районе ЧАЭС. От него протягивается три максимума первого порядка, состоящие из локальных минимумов и максимумов содержания радионуклидов, расположение которых контролируется строением рельефа.

Максимум к югу от ЧАЭС совпадает с известным южным следом аварии. Повышенные содержания радионуклидов приурочены к долинам наиболее крупных рек, к северным окраинам лесных массивов, к локальным поднятиям в рельефе. Пониженные содержания характерны для южных склонов водоразделов и южных окраин лесных массивов, для крупных локальных понижений в рельефе.

Максимум загрязнения, совпадающий с долиной р. Припять, характеризуется очень узким интервалом колебаний значений содержания  $^{137}\text{Cs}$ , вероятно, из-за отсутствия барьеров на пути переносимых ветром радионуклидов.

Наблюдаемые на схеме закономерности в пространственном распределении радионуклидов аналогичны установленным по данным наземных исследований. Это подтверждает достоверность построенной схемы.

## КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Для контроля состояния лесных массивов в ЗО нами использовался многозональный космический снимок спутника SPOT-4 (Франция), выполненный 14 июля 1998 г. в четырех каналах: зеленом в диапазоне длин волн 0,50–0,59 мкм, красном (0,61–0,68 мкм), ближнем инфракрасном (0,79–0,89 мкм) и среднем инфракрасном (1,58–1,75 мкм). Пространственное разрешение на местности равняется 20 м в пикселе. Размеры отснятой площади составляют 60×60 км, т.е. снимок покрывает большую часть ЗО.



Для классификации территории с помощью указанного космоснимка нами использовался программный продукт ERDAS Imagine, который является признанным лидером среди программных продуктов подобного назначения. Эта программа широко используется для обработки спутниковой информации во многих научных и производственных центрах ведущих стран Запада (США, Германия, Франция, Италия и др.). Программный продукт MapInfo, который нами использовался в качестве географической информационной системы (ГИС) для накопления, обработки первичных данных и представления полученных результатов в графической форме, давал возможность обмена данными с ERDAS Imagine.

Методика классификации в первом приближении разделяется на две части: обучение и собственно классификация с использованием определенного способа получения решения. "Обучение" проводилось в интерактивном режиме. Был проведен выбор пикселей, которые представляют собой определенный класс. Для идентификации этих пикселей использовались данные по инвентаризации лесов 1996 года, которые в большинстве своем были актуализированы наземными исследованиями в 1998 и 1999 годах.

Результатом "обучения" был набор сигнатур, которые связываются с определенным классом и используются программой для сортировки пикселей снимка. После создания надежных сигнатур классов и их оценки, проводилась собственно классификация данных космоснимка. Независимо анализировался каждый пиксель изображения. Вектор измерения каждого пикселя сопоставлялся с каждой сигнатурой в соответствии с методом решения или алгоритмом. Пиксели, удовлетворяющие критериям, которые устанавливаются определенным методом решения, относились к тому классу, сигнатуры которого более всего приближены к значениям спектральных яркостей данного пикселя. ERDAS Imagine позволяет проводить классификацию следующими методами: минимального расстояния; расстояния Махаланобиса; максимальной вероятности.

Результирующие сигнатуры отдельных классов объектов были созданы на основе наземных данных изучения лесов Зоны. Всего было использовано 438 тест-участков, которые характеризуют главные типы растительных сообществ. С целью установления точного размещения участков была выполнена векторизация отдельных кварталов и выделов по схемам лесоустройства с помощью ГИС MapInfo. Для этого проводилось сканирование схем лесничеств с дальнейшей точной координатной привязкой сканированных изображений. Затем с помощью программы MapInfo создавались векторные изображения необходимых кварталов и выделов в системе координат Гаусса-Крюгера. Эти векторные изображения были совмещены с космоснимком с помощью программы ERDAS Imagine, что обеспечило сопоставление данных спутника с лесотехническим описанием отдельных участков.

Все первичные данные были сведены в таблицу, которая содержит информацию о прямоугольных координатах каждого исследуемого объекта, модальные значения спектральных яркостей в разных каналах, значения основных

вегетационных индексов, параметры растительности (возраст, бонитет, запасы и др.).

В результате были созданы сигнатуры 25 классов лесной растительности и природных объектов, проведена оценка сигнатур этих классов с целью прогнозирования надежности классификации в зависимости от метода, по которому она выполнялась.

Установлено [2, 4, 6], что наименьшую погрешность при классификации приведенных данных дает метод наибольшей вероятности. Это подтверждают данные наземной проверки. Некоторые результаты классификации растительных сообществ ЗО представлены на рисунке 1, где приведены основные классы лесной растительности. По данным других исследователей, при классификации лесной растительности иных регионов метод наибольшей вероятности также показал наилучшие результаты.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

А) Наиболее надежно всеми методами выделяются:

- сосна обыкновенная возрастом более 30 лет;
- сосна обыкновенная возрастом 15–30 лет;
- сосна обыкновенная, которая повреждена сосновым шелкопрядом;
- разнообразные лиственные леса, которые достаточно надежно отделяются от сосновых.

Б) Для классификации разновидностей лиственных лесов с преобладанием отдельных видов более точным является метод наибольшей вероятности. Он достаточно удачно выделяет леса с преобладанием ольхи, сады и посадки акации, насаждения березы возрастом до 15 лет, лиственные леса с преобладанием березы.

В) Менее надежным следует считать выделение следующих классов:

- лиственные леса с преобладанием дуба обычного и осины, которые иногда относятся к лесам с преобладанием березы;
- пожарища, не отличающиеся иногда от залежных земель;
- растительность пойм рек, которая местами не отличается от растительности залежных земель;
- садовая растительность, плохо отличающаяся от посадок акации (поэтому они были объединены в один класс).

Таким образом, полученные результаты классификации являются достаточно позитивными.

Для увеличения информативности классификации лесов ЗО целесообразно использовать вегетационные индексы, в первую очередь NDVI. Учитывая, что снимок, с которым мы работали, сделан в четырех спектральных каналах, логично предложить аналогичный NDVI нормированный вегетационный индекс, который учитывает спектральные яркости в средней инфракрасной (IR) и зеленой (GR) зонах. Индекс вычисляется по формуле:

$$I = (IR - GR)/(IR + GR) \quad (1)$$

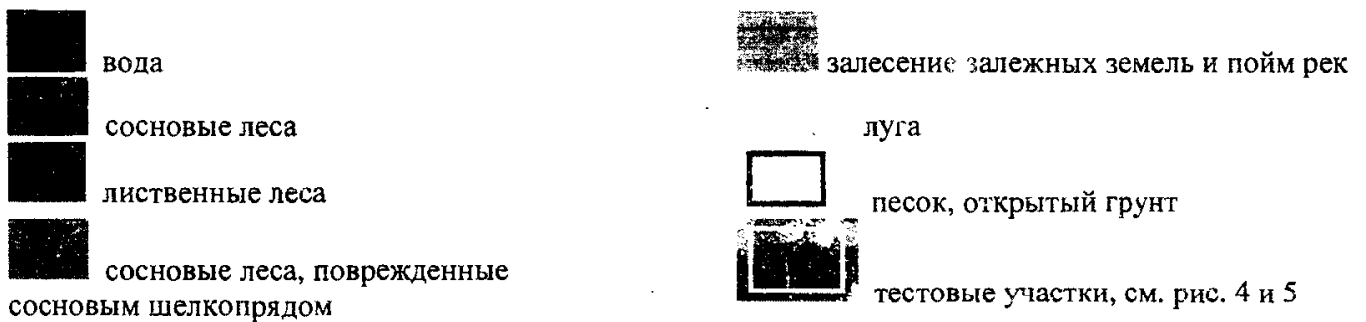
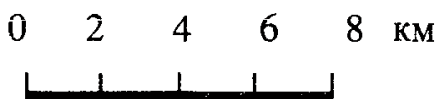
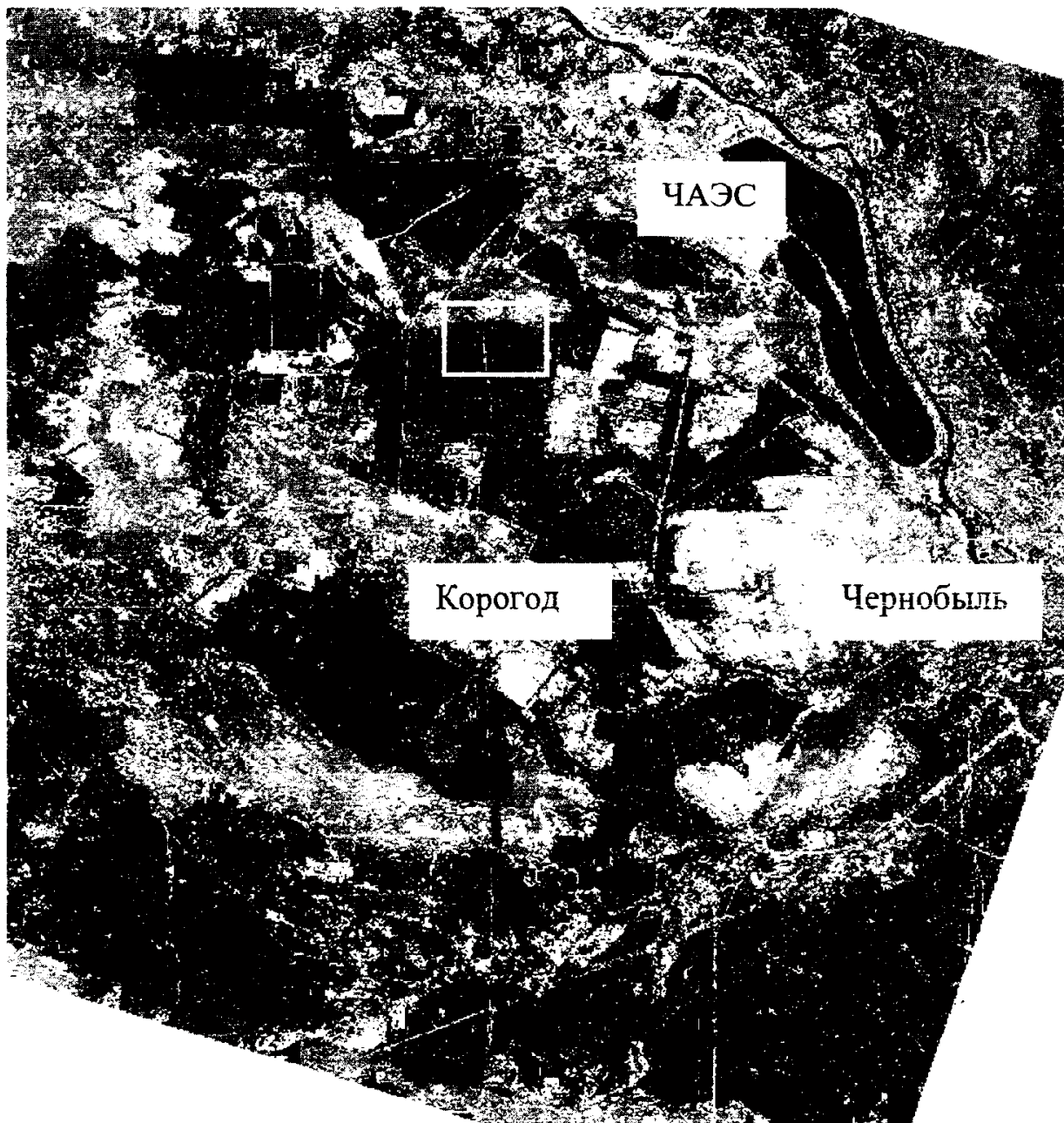


Рис. 1. Схема классификации растительности центральной части зоны отчуждения

Для оценки информационного потенциала индексов был построен график (рис. 2), на котором представлены 16 различных классов растительности и растительных ассоциаций. Основой для выделения отдельных классов были заверочные наземные данные. При вычислении индексов использовались модальные значения спектральных яркостей каждого из каналов.

Анализ графика показывает, что из 16 классов, использованных для обучения, достаточно уверенно выделяются 8. Это следующие классы: сосновые леса; сосновые леса, поврежденные сосновым шелкопрядом; смешанные леса, которые состоят из сосновых и лиственных пород деревьев; смешанные лиственные леса с преобладанием дуба, берёзы, ольхи; природные и искусственные посадки березы; места пожарищ; растительность на залежных землях и в поймах рек.

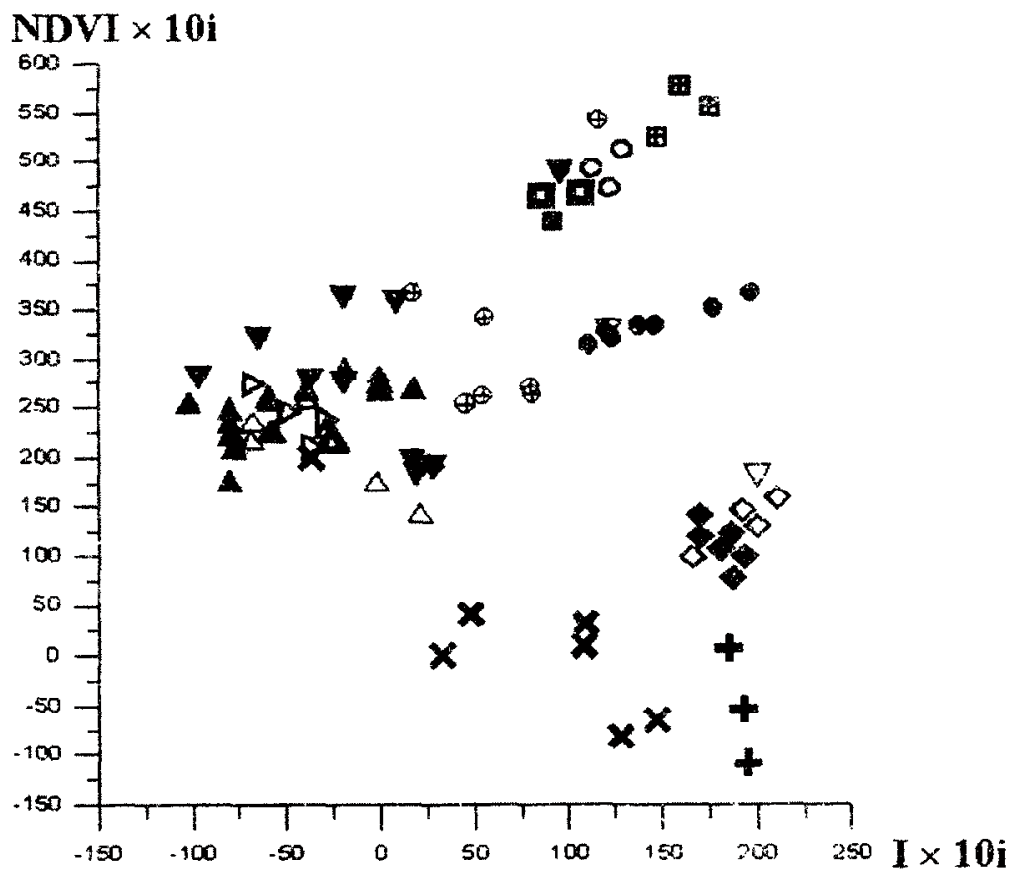
Искусственные посадки и участки природной регенерации сосны возрастом менее 15 лет существенно отличаются от более старых сосновых лесов. Отмечается увеличение вегетационных индексов в ряду дуб — береза — акация. Участки сосновых лесов, поврежденные сосновым шелкопрядом, отчетливо отделяются от других классов сосновых древостоев. Участки пожарищ значительно лучше отличаются по вегетационным индексам, чем по абсолютным значениям спектральных яркостей.

Таким образом, проведенные исследования показали, что рассматриваемые вегетационные индексы дают полезную информацию, которая наряду со спектральными яркостями применима для классификации земных покровов.

Упомянутый подход был использован для определения фитосанитарного состояния сосновых лесов и природной пожароопасности территории ЗО. Экологическое состояние сосновых лесов Зоны помимо радионуклидного загрязнения, определяется также вредителями, в первую очередь сосновым шелкопрядом, корневой губкой и сменой гидрологического режима. Эти факторы отражаются на спектральных яркостях растительности и могут быть зафиксированы на космоснимках.

Для оценки природной пожароопасности растительного покрова в пределах Чернобыльской зоны был использован комбинированный трехслойный снимок. Этот искусственный снимок создан на основе использования индекса NDVI (в качестве первого слоя), который отражает состояние растительности и количество биомассы, значений интенсивности спектральной яркости в среднем инфракрасном канале снимка SPOT-4 (второй слой), которые отражают количество влаги в растениях, а также величин вышеуказанного вегетационного индекса I (третий слой).

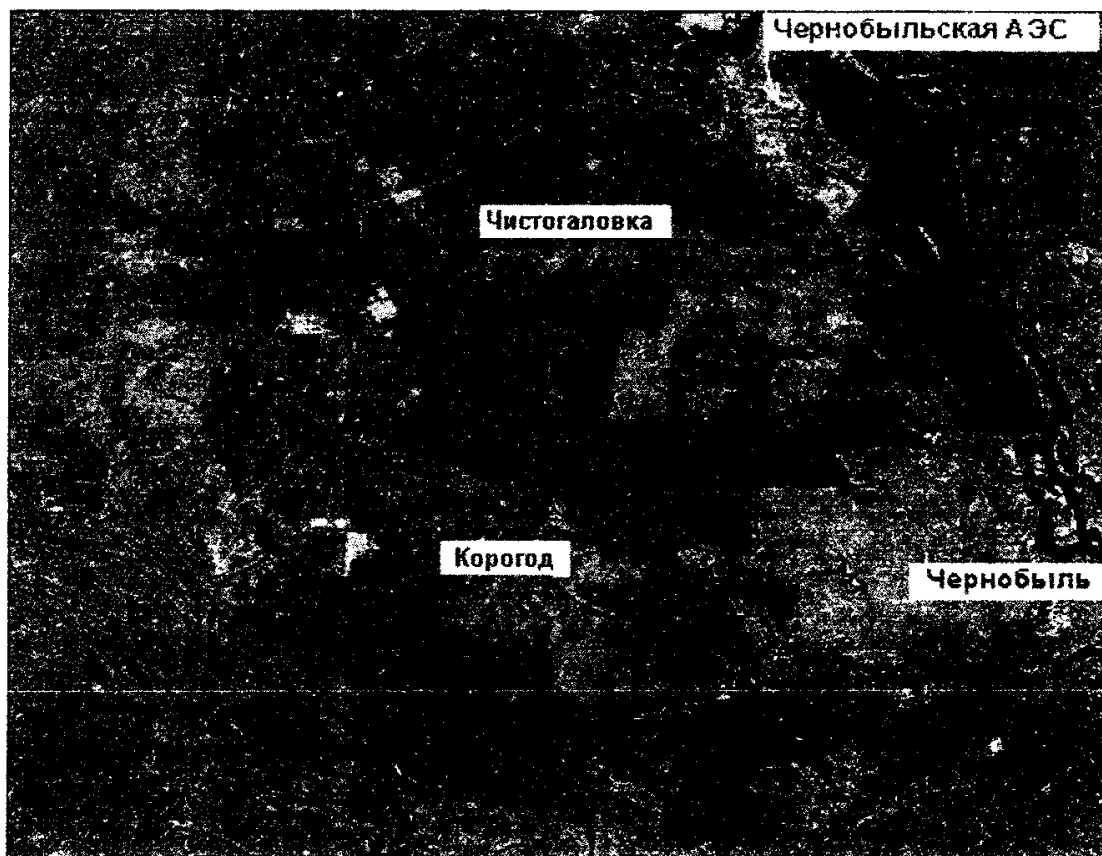




- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| △ | сосновые леса возрастом более 60 лет               | ▲ | сосновые леса, возраст 30 – 60 лет                               |
| ▽ | сосновые леса возрастом 15–30 лет                  | ▽ | сосновые леса, моложе 15 лет                                     |
| ▼ | леса, где сосна занимает 70–90 % состава           | × | сосновые леса, поврежденные сосновым шелкопрядом                 |
| ▣ | леса с преобладанием ольхи                         | ■ | леса с преобладанием дуба  |
| ○ | леса с преобладанием березы возрастом более 15 лет | ◻ | залесение залежных земель молодой березой возрастом менее 15 лет |
| ⊕ | смешанные сосново-лиственные леса                  | ● | смешанные лиственные леса  |
| + | пожарища   | ◇ | растительность залежных земель                                   |
| ◆ | растительность пойменных земель                    |   |  |

Рис. 2. График распределения вегетационных индексов различных растительных сообществ зоны отчуждения

Классификация нового изображения позволила построить схему природной пожароопасности центральной части Чернобыльской ЗО, где ландшафты разделяются на три класса по степени природной пожароопасности. Леса, поврежденные сосновым шелкопрядом, наиболее сухие и пожароопасные. Площади, покрытые лиственными лесами, в первую очередь ольховыми, являются наименее опасными. Другие территории занимают промежуточное положение (рис. 3).



Степени пожароопасности









Сосновые леса	Лиственные леса	Залежные земли
 высокая		 высокая
 средняя		 средняя
 низкая	 низкая	
 Вода	 Песок и открытый грунт	

Рис. 3. Схема природной пожароопасности центральной части зоны отчуждения

Для улучшения тематической интерпретации космических изображений разработан новый подход по определению аналога позиции красного края (REP – red edge position) спектрометрической кривой [2, 6, 7–9], используя данные многозонального снимка в зеленом, красном и ближнем инфракрасном каналах. Аналог красного края определялся по 8 тестовым участкам для различных типов лесов со здоровой и поврежденной растительностью в пределах Зоны. Для оценки REP были использованы средние значения совокупности пикселей для каждого участка по каждому каналу. Результаты представлены в таблице 1.

Согласно представленным данным, значения REP для участков здорового соснового леса находятся в интервале от 722 до 725 нм, около 716 нм – для сосновых лесов, поврежденных вредителями, и около 707 нм – для сосновых лесов, сильно поврежденных шелкопрядом.

Зафиксированный “голубой сдвиг” подтверждает возможный потенциал аналога REP для определения фитосанитарных особенностей сосновых лесов.

Новый метод определения аналога REP, который разработан применительно к обработке данных снимка SPOT-4, позволяет создавать так называемые REP-изображения растительного покрова. Один из примеров REP-изображения показан на рисунках 4 и 5.

Таким образом, используя данные многозонального космического снимка, найден новый метод идентификации вегетационного стресса и мониторинга фитосанитарного состояния и пожароопасности сосновых лесов в пределах Чернобыльской ЗО.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований были решены различные методические вопросы, касающиеся определения радиоэкологических условий и классификации растительного покрова, используя данные многозональных космических снимков в пределах ЗО.

Сравнительный анализ изменений радиоэкологических условий в районе Чернобыльской АЭС за период 1984-1998 годов показал:

- станция оказывала влияние на экологию района и до аварии;
- наибольшее влияние радионуклиды оказали на сосновые леса, меньше они повлияли на лиственные леса и совсем незначительно на травянистую растительность;
- влияние последствий аварии на сосновые леса проявляется до настоящего времени;
- за прошедшие годы после аварии наблюдается постепенное самоочищение окружающей среды от радионуклидного загрязнения, но при этом уровень фона заметно повысился;
- даже низкие, меньше чем 10 Ки/км<sup>2</sup>, содержания <sup>137</sup>Cs в почве оказывают влияние на спектральные яркости растительности и могут быть зафиксированы на многозональных космических снимках;

Таблица 1

Статистические характеристики значений интенсивности спектральных яркостей и значений позиции красного края для тест-участков в пределах зоны отчуждения (по данным снимка SPOT-4, 14.07.1998 г.)

№ п / п	Тип растительности	Значения интенсивности спектральной яркости по отдельным каналам, условных единиц*						Количество измерений	Аналог REP (нм)
		Gr (500–590 нм)		Red (610–680 нм)		NIR (790–890 нм)			
		сред.	станд. откл.	сред.	станд. откл.	сред.	станд. откл.		
1	Сосновые леса, возраст более 25 лет	54.33	1.48	38.86	2.02	68.10	8.10	6930	719
2	Сосновые леса, возраст 15–25 лет	57.33	2.16	43.22	3.10	69.37	6.30	693	719
3	Посадки сосны	64.16	1.46	49.60	1.87	97.29	3.24	129	725

4	Сосна в неблагоприятных условиях роста	55.38	3.27	41.63	4.56	59.84	8.41	667	716
5	Сосна, поврежденная корневой губкой	56.36	2.01	42.75	3.58	59.98	8.05	1492	716
6	Сосна, поврежденная сосновым шелкопрядом	58.62	1.78	48.49	2.65	49.93	5.06	1103	707
7	Регенерация сосны	66.57	2.99	56.81	4.21	81.17	9.58	3466	722
8	Смешанные сосновые и лиственные леса	52.53	1.36	35.33	1.42	101.83	13.45	1028	728

Примечание: \* условные единицы интенсивности спектральной яркости космоснимка приведены в градациях от 0 до 255.



Условные обозначения для снимка залежные земли





-  сосна обычная, возраст 15–25 лет
-  сосна обычная, возраст более 30 лет
-  сосна поврежденная, начальная стадия
-  сосна поврежденная

Рис. 4. Фитосанитарное состояние тестового участка по данным классификации



Условные обозначения для снимка значение аналога REP более чем 728 нм







-  REP аналог от 725 до 728 нм
-  722–725 нм
-  719–722 нм
-  716–719 нм
-  713–715 нм
-  менее чем 713 нм

Рис. 5. REP-изображение тестового участка

— с точки зрения особенностей вегетационных циклов, наиболее оптимальным периодом многозональной космической съемки территории Зоны является конец мая–середина июля, при облачности менее 5 %;

— для классификации растительности по многозональным космическим снимкам с использованием программы ERDAS Imagine для ландшафтных условий ЗО наиболее пригодным является метод наибольшей вероятности (maximum likelihood). Этот метод дает наилучшее совпадение наземных контрольных точек с полученными по дистанционным материалам результатами;



предложен новый вегетационный индекс, информационный потенциал которого для улучшения результатов классификации демонстрируется на графике, где с его помощью различаются отдельные классы растительных сообществ;

– проведенные исследования позволили предложить новый методический подход для оценки фитосанитарного состояния лесов и их природной пожароопасности по материалам многозональной космической съемки;

– разработан новый подход для определения аналога позиции красного края (REP) спектрометрической кривой по данным многозонального космического снимка со спутника SPOT-4 в зеленом, красном и ближнем инфракрасном каналах. Таким образом, был найден новый методический подход для идентификации вегетационного стресса и мониторинга фитосанитарного состояния сосновых лесов в пределах Чернобыльской ЗО на основе использования снимков спутников SPOT-3/4;

– разработанные методы обработки многозональных космических снимков применимы для оценки влияния Чернобыльской катастрофы на экологические условия в различные периоды времени как в пределах Украины, так и в других странах Европы. Этот подход пригоден для контроля влияния атомных электростанций и захоронений радиоактивных отходов, а также влияния тепловых электростанций и других промышленных объектов на окружающую среду;

– использование дистанционных методов позволяет в десятки раз уменьшить расходы на проведение радиоэкологических исследований за счет сокращения объемов наземных работ, которые проводятся более целенаправленно и оперативно в пределах ограниченных территорий.

Таким образом, выполненные исследования дают детальную картину пространственного распределения разновидностей здоровых и поврежденных лесов в пределах Зоны, участков с различной степенью природной пожароопасности и позволяют обоснованно планировать лесотехнические работы и фитосанитарные мероприятия.

Результаты исследований на протяжении 1998-2002 гг. внедрены в практической работе ГСПКЛП «Чернобыльлес», ГП ЧенЦМИ, ГНПП «РАДЭК», ГСП «РУООД» и ГСНПП «Экоцентр». Они использовались для проведения весеннего (1999 г.) детального лесопатологического обследования древостоев на предмет выявления хвоелистогрызущих вредителей, для определения объемов работ по истреблению вредителей леса на протяжении 1999 года, а также для проведения предупредительных противопожарных мероприятий, упорядочения лесокультурных площадей в 1999-2002 гг. В дальнейшем они будут использоваться для ведения мониторинга леса в пределах ближней зоны ЧАЭС, для оценки радиационного состояния воздушного бассейна ближней зоны ЧАЭС в случае пожара, а также прогнозирования выноса радиоактивности в составе аэрозолей за ее пределы, при проведении научных исследований и планировании реабилитационных мероприятий в лесах Зоны в текущей работе вышеуказанных предприятий МЧС Украины.

## Список литературы

1. Кронберг П. Изучение Земли из Космоса. М.: Мир. 1988. 350 с.
2. Лялько В.І., Азімов О.Т., Сахацький О.І., Ходоровський А.Я., Шпортюк З.М., Сибірцева О.М., Бідна С.М. Класифікація лісових масивів території Зони відчуження за типами рослинних угруповань за матеріалами багатозональної космічної зйомки / Тези доп. наук.-практ. конф. "Наука. Чорнобиль-98" (Київ, 1-2 квіт. 1999 р.). К.: ЄЦТБ, 1999. С. 88–89.
3. Лялько В.І., Сахацький О.І., Ходоровський А.Я., Азімов О.Т. Оцінка тенденцій зміни екологічного стану зони впливу аварії на ЧАЕС за різночасовими багатозональними космічними знімками / Тези доп. наук.-практ. конф. "Наука. Чорнобиль-97" (Київ, 11-12 лют. 1998 р.). К.: УРУЦ, 1998. С. 27–28.
4. Лялько В.І., Сахацький О.І., Ходоровський А.Я., Азімов О.Т. Застосування ГІС технологій для вивчення екології лісових масивів за багатозональними космічними знімками (на прикладі Зони відчуження ЧАЕС) / Матеріали конф. "ГІС Форум-99" (Київ, 10-12 листоп. 1999 р.). К.: ГІС-Асоц. України, 1999. С. 174–179.
5. Лялько В.І., Вульфсон Л.Д., Жарый В.Ю. и др. Аэрокосмические методы в геоэкологии. Киев: Наук. думка, 1992. 206 с.
6. Сахацький О.І., Лялько В.І., Ходоровський А.Я. та ін. Використання багатозональних космічних знімків з метою вивчення рослинності у зоні відчуження ЧАЕС / Нові методи в аерокосмічному землезнавстві. К.: ЦАКДЗ ІГН НАНУ, 1999. С. 105–113.
7. Buschmann C. Fernerkundung von Pflanzen. *Naturwissenschaften*, 80, 1993, pp. 439–453.
8. Buschman C. and Nagel E. In vivo spectroscopy and internal optics of leaves as basis for the remote sensing of vegetation. *International Journal of Remote Sensing*, 14, 1993, pp. 711–722.
9. Dawson T.P. and Curran P.J. A new technique for interpolating the reflectance red edge position. *International Journal of Remote Sensing*, 19 (11), 1998, pp. 2133–2139.
10. Lyalko V.I., Wolfson L.D., Hodorovsky A.Ya. et al. Remote sensing monitoring of plant vegetation and soil radioactive contamination by the aerosol transfer of radioactive nuclides expanding the influence of Chernobyl accident zone. In: *Proceedings of First International Conference on Remote Sensing*. Strasbourg, France, 1994, pp. 657–663.
11. Lyalko V.I., Djary V.Yu., Sakhatsky A.I. et al. Estimation of Heavy Metal and Radionuclide Contamination of the Soils and vegetation within the Chernobyl Danger Zone Using Remote sensing Data. In: *Proceedings of the XVIII<sup>th</sup> Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing*. Vienna, Austria, Vol. XXXI, Part B7, Commission VII, 1996, pp. 454–459.
12. Lyalko V.I., Sakhatsky A.I., Hodorovsky A.Ya. et al. Monitoring of Chernobyl disaster area using multitemporal satellite data. In: *International Archives of photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. XXXII, Part 7, Budapest, 1998, pp. 726–730.

Статья поступила в редакцию 03.05.06

УДК 528.92:528.235:004.922

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ СК-95 В СРЕДЕ ARCGIS

*Николаев В.М., Топорова Е.А.*

Единая государственная система геодезических координат 1995 года (СК-95) установлена постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2000 года № 586 «Об установлении единых государственных систем координат» для использования при осуществлении геодезических и картографических работ начиная с июля 2002 года. Указанным постановлением Правительства Российской Федерации Федеральной службе геодезии и картографии России поручено осуществить организационно-технические мероприятия, необходимые для перехода к использованию СК-95. До завершения этих мероприятий Правительство Российской Федерации постановило использовать единую систему геодезических координат 1942 года, введенную постановлением Совета Министров от 7 апреля 1946 года № 760[1].

В ряде справочных документов и нормативно-технических актов даны общие руководства и указан порядок перехода от СК-42 к СК-95, также в ГОСТ Р 51794-2001 приведены параметры перехода СК-42 – СК-95. В СК-42 геодезическая сеть, состоящая из отдельных блоков, не является однородным геодезическим строением. Эти блоки имеют различный уровень систематических и случайных ошибок координат геодезических пунктов. Поэтому использование единой системы параметров преобразования координат из СК-42 в СК-95 не удовлетворяет требованиям к точности перехода в том или ином регионе. Для обеспечения требуемой точности преобразования координат на всей территории страны, необходимо использовать либо системы локальных параметров преобразования, либо картосхемы правок в координаты по листам карт масштаба 1:200 000, определенных по данным заключительного уравнивания астрономо-геодезической сети [2].

На сегодняшний момент в среде ArcGIS не разработаны методы и средства для корректной работы с СК-95, не реализована возможность преобразования координат из СК-42 в СК-95, существует проблема хранения пространственных данных в СК-95, поэтому возникает необходимость в разработке программного обеспечения, предназначенного для расширения возможностей ArcGIS в части пространственно-координатных преобразований и работы с СК-95.

С целью решения указанных проблем и разработано программное обеспечение, позволяющее подбирать параметры преобразования, получать статистическую информацию и перепроектировать пространственные данные. Программное обеспечение выполнено в виде модуля расширения ArcGIS 9 Desktop и предназначено для расширения возможностей универсальных программных

продуктов конечного пользователя ArcGIS 9 (ArcView, ArcEditor, ArcInfo) в части пространственно-координатных преобразований и работы с проекцией СК-95.

Исходными данными для подбора параметров преобразования являются синхронные наборы координат опорных точек в СК-42 и СК-95. Для нахождения параметров преобразования и преобразования пространственных данных используются методы аналитического преобразования, аналитического оптимизационного и триангуляции.

Аналитическое преобразование основано на прямом пересчёте координат узлов проектируемых графических сущностей с использованием параметров преобразования, указанных в ГОСТ Р 51794-2001.

Система СК-42 имеет значительные внутренние деформации, как в целом так и на отдельных территориях, поэтому единая система параметров преобразования координат из СК-42 в СК-95 не обеспечивает необходимую точность для всей территории России, метод аналитического оптимизационного преобразования подбирает параметры преобразования для конкретной области. При аналитическом оптимизационном преобразовании используется трехпараметрическая модель преобразования координат и в результате оптимизации начальных параметров, определенных для всей территории России, получают три линейных параметра, описывающих разницу между датами исходной и результирующей системами координат, параметры подбираются для конкретной локальной области таким образом чтобы поверхность вычисляемого эллипсоида максимально приближалась к поверхности земного геоида в данной области, что позволяет повысить точность преобразования координат. Аналитическое оптимизационное преобразование основано на прямом пересчёте координат узлов проектируемых графических сущностей с использованием параметров преобразования, подобранных для определенного района.

При проведении преобразования методом триангуляции используются две триангуляционные сети, построенные по двум синхронным наборам опорных точек в СК42 и СК95. Для каждого элемента триангуляционной сети получают параметры аффинного преобразования. Параметры аффинного преобразования сохраняются в базу данных для использования их при перепроектировании пространственных данных.

Интерфейс программного обеспечения содержит в себе две закладки, первая закладка «Параметры» (рис. 1) предназначена для преобразования набора координат опорных точек, подбора параметров преобразования и получения статистической информации для оценки результатов преобразований. Для преобразования используется аналитический, аналитический оптимизационный и триангуляционный методы. Для нахождения параметров преобразования аналитическим оптимизационным методом необходимо сформировать наборы исходных и целевых опорных точек и указать регион, для которого необходимо подобрать параметры преобразования. В результате подбора параметров и проведения преобразования можно получить набор координат точек и статистические данные для оценки и сравнения результатов преобразования. Статистические данные описывают минимальное и максимальное отклонение



координат по осям  $X$  и  $Y$ , среднее значение величины отклонения по  $X$  и  $Y$ , и среднеквадратичное отклонение (СКО) по  $X$  и  $Y$ .

Для повторного использования полученных параметров в результате аналитического оптимизационного преобразования при перепроектировании пространственных данных, найденные параметры могут быть сохранены в базу данных как поименованный набор параметров преобразования для определенной области.

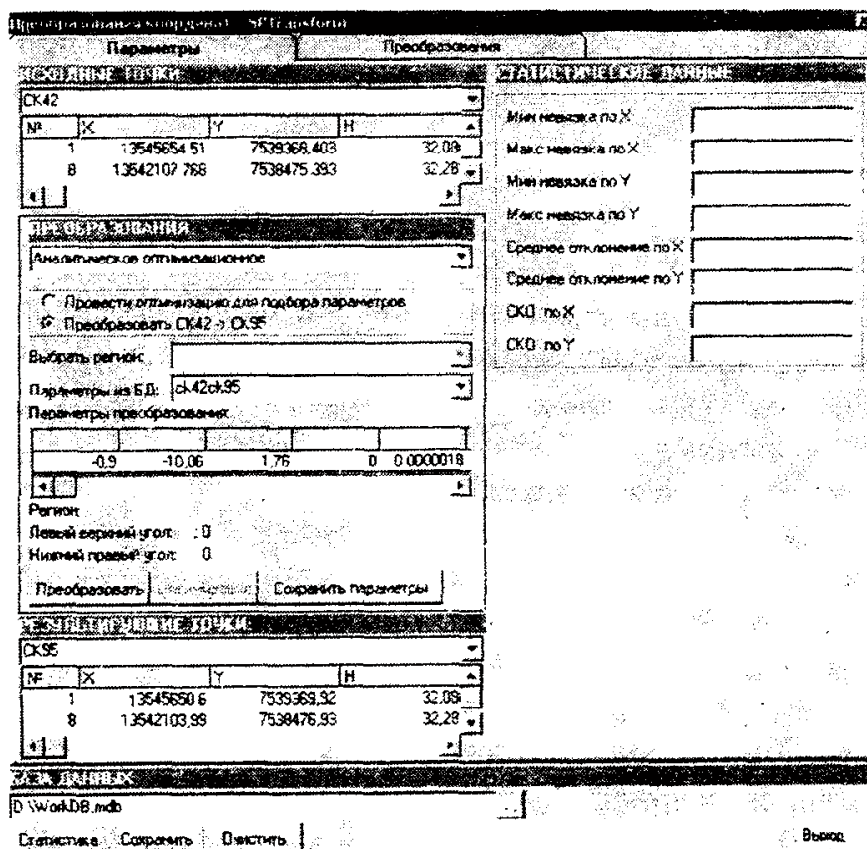


Рис. 1. Вид закладки «Параметры»

Вторая закладка «Преобразования» (рис. 2) предназначена для перепроектирования пространственных данных из СК-42 в СК-95 используя найденные параметры преобразования. Программное обеспечение предоставляет возможность преобразовывать пространственные данные аналитическим методом, используя систему параметров преобразования определенных для всей территории России, аналитическим оптимизационным, используя параметры преобразования найденные методом оптимизации для конкретного региона и методом триангуляции, используя параметры аффинного преобразования, полученные на основе двух триангуляционных сетей.

Для преобразования набора пространственных данных из СК-42 в СК-95 аналитическим оптимизационным методом необходимо

- указать путь к геобазе, в которую будут сохранены преобразованные пространственные данные;
- сформировать список исходных и результирующих данных;
- выбрать метод преобразования и провести перепроектирование данных.

выбрать из базы данных необходимый набор параметров для заданного региона.

Преобразованные пространственные данные сохраняются в указанной геобазе и при необходимости их можно добавить в текущий проект ArcMap. Отображается подробное описание процесса преобразования координат с описанием преобразования для всех геометрий входного класса пространственных. Если геометрия или ее часть не попадает в область, для которой проводится преобразование то геометрия не преобразовывается и не сохраняется в результирующем классе пространственных данных. Таким образом в полученный после преобразования класс пространственных данных попадают только те геометрии, которые полностью входят в область преобразования.

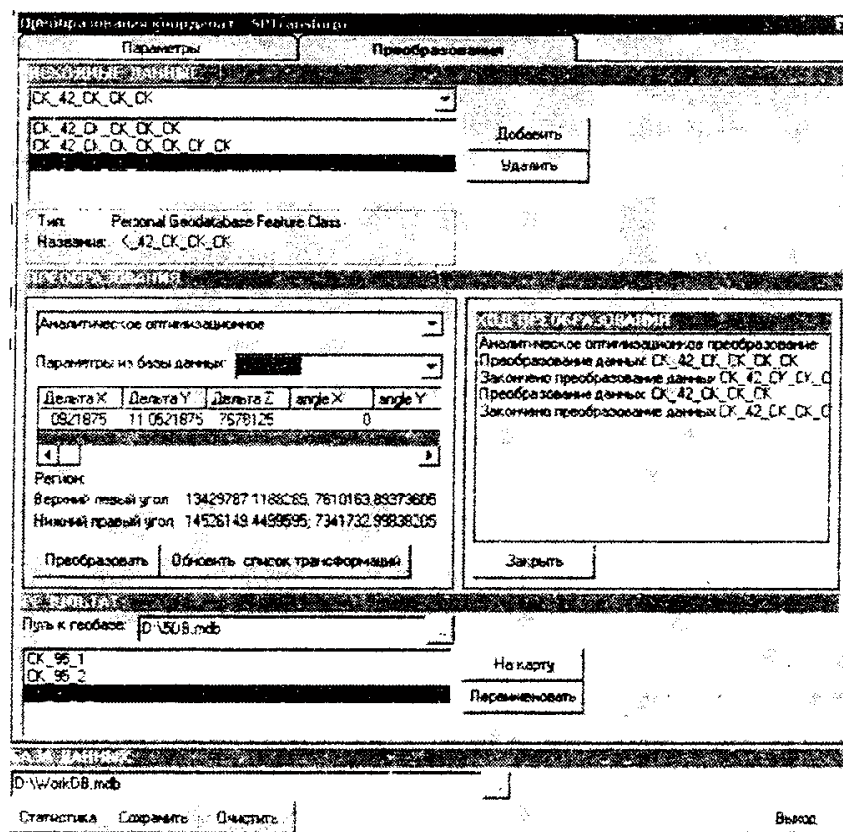


Рис. 2. Вид закладки «Преобразование»

Для преобразования пространственных данных методом триангуляции необходимо сформировать набор входных и выходных пространственных данных а также выбрать из базы данных необходимый набор параметров аффинного преобразования для заданного региона.

Найденные параметры методом аналитической оптимизации также можно добавить в список преобразований для данного проекта ArcMap и провести преобразование пространственных данных методами ArcMap. Надо отметить что к минусам работы с ArcMap относится и то что нет возможности сохранить найденные параметры внутри ArcMap больше чем на один сеанс работы, поэтому необходимо составлять внешнюю базу данных для хранения информации о параметрах и преобразованиях данных.

В данный момент разработанное программное обеспечение введено в эксплуатацию в ООО «Ямбурггаздобыча», для автоматизации процесса нахождения параметров преобразования координат из СК-42 в СК-95 для конкретных регионов. перепроектирования пространственных данных из СК-42 в СК-95, представления материалов в СК-95, также предложено хранение пространственных данных в системе координат WGS84.

### Список литературы

1. Единая государственная система геодезических координат 1995 года (СК-95) /Под. Ред. А.А.Дражнюка. – Москва: ЦНИИГАиК, 2000. – 33 с.
2. Геодезические и картографические инструкции. Нормы и правила. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК-95)// Федеральная служба геодезии и картографии России. – Москва: ЦНИИГАиК, 2004: – 132 с.
3. Understanding Map Projections. ESRI, Inc. 2000. -110с.

Статья поступила в редакцию 03.05.06

УДК 911.37:332.64

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКЕ ГОРОДОВ УКРАИНЫ

*Палеха Ю.Н.*

За последние годы существенно расширились возможности применения ГИС-технологий в различных прикладных сферах. Среди областей, в которых внедрение ГИС происходит наиболее быстрыми темпами, выделяется денежная оценка земель населенных пунктов. Цели и задачи проведения денежной оценки определены Законом Украины "Об оценке земель". Реализация этих задач без применения компьютерных программ и, в первую очередь ГИС-технологий, представляется на сегодняшний день невозможным. Именно поэтому особенно актуальным является вопрос разработки методологических подходов к применению ГИС-технологий в денежной оценке городов Украины.

Попытки научно обобщить существующие методики внедрения ГИС в оценку земель предпринимались различными авторами (Ю.Карпинский, Е.Куць, Н. Лихогруд, А.Лященко, Ю.Палеха, В.Сотников и др.).

Изучены прикладные вопросы применения различных программных продуктов в оценке городских земель (ArcView, ArcGIS, MapINFO), проанализированы их сильные и слабые стороны [1; 2;3;4].

Вместе с тем вне поля зрения остаются общеметодологические проблемы использования ГИС и их особой разновидности – земельно-информационных систем (ЗИС). Не исследованы географические факторы, влияющие на методологию применения ГИС в оценочных работах. В связи с этим целью настоящей статьи является разработка общей методологии применения ГИС на различных стадиях денежной оценки земель населенных пунктов, в том числе для ее отдельных разновидностей – экспертной и нормативной оценки земельных участков.

Массовое выполнение денежной оценки земель населенных пунктов и определения стоимости городских территорий с применением ГИС-технологий, выполненные в институте "Діпромісто" и в других организациях, позволяют обобщить существующие методические подходы к внедрению ГИС в эти исследования.

Методика внедрения ГИС в определении стоимости городских территорий отличается в зависимости от их применения в случае:

- нормативной денежной оценки земель населенного пункта;
- нормативной денежной оценке земельных участков в границах населенного пункта;
- при экспертной денежной оценке земельных участков.

Отличия проявляются на всех основных уровнях выполнения оценки:

- при подготовке картографического материала;
- анализе и обобщении исходных данных;



- формировании и тиражировании отчета о денежной оценке.

Рассмотрим методические особенности применения ГИС на каждом из указанных уровней.

## ПОДГОТОВКА КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

### Нормативная денежная оценка.

При выполнении нормативной денежной оценки земель населенного пункта используется разнообразный картографический материал: расчлененные топографические планшеты крупного масштаба (от 1:2000 до 1:10000), карты агропроизводственных групп почв, карты генерального плана населенного пункта, историко-архитектурный опорный план, материалы инженерно-геологических и экологических изысканий, дежурные планы инженерных сетей (масштаба 1:500), а также и другие материалы.

При применении ГИС-технологий на этой стадии используется технология создания электронных растровых или векторных карт с целью их использования на последующих стадиях оценки. Создания электронных карт предусматривает использования технологии сканирования либо дигитализации [5,38].

Наиболее оптимальным является использование электронных цифровых карт, созданных в местной системе координат, и актуализированных на год выполнения оценки. Проблема состоит в отсутствии адекватных по качеству и актуализации электронных карт, большинство из которых имеют гриф „ограниченное использование”. Преобладающая часть топографических карт масштабов 1:2000, 1:5000 и 1:10000 были созданы в конце 80-х годов прошлого столетия, то есть их актуальность, учитывая изменения в застройке многих населенных пунктов, низкая. С целью актуализации этих материалов используются ортофотопланы, созданные на основе аэро-, или космической съемки (рис.1).

Основные методические требования к электронной карте, которая создается с целью оценки стоимости городских территорий следующие:

- Электронная карта должна создаваться в местной системе координат на основе векторизации растровой модели или оцифровки (дигитализации) твердой основы.

- При векторизации растровой модели необходимо создать следующие информационные слои: оси улиц (линейные объекты), кварталы, водные поверхности, зеленые насаждения (полигональные объекты), железная дорога (линейные, или полигональные объекты). Наличие этих же слоев является необходимым условием при конвертации уже созданной цифровой электронной карты.

- Каждый из информационных слоев может включать семантическую информацию, или располагать возможностью ее введения в дальнейшем. Например, для осей улиц этой информацией являются название улицы и ее ширина. В дальнейшем при выполнении денежной оценки количество информационных слоев возрастает.

- Создаются темы, касающиеся экономико-планировочного зонирования населенного пункта, ареалов (зон) распространения отдельных локальных факторов, ареалов распространения основных агропроизводственных групп почв. Принципы построения информационной базы по этим слоям те же.



Рис.1. Фрагменты ортофопланов, использованные для проведения нормативной денежной оценки некоторых городов Украины. Исходный материал: спутниковый снимок ICONOS (вверху) и аэрофотосъемка (внизу).

- Необходимо обращать внимание на структуру электронной карты, созданной другими программными средствами и конвертируемую в геоинформационную модель, применяемую при оценке.

- В случае обновления топографической карты по материалам ортофотопланов, земельно-кадастровой, или градостроительной документации главное внимание следует обратить на согласование координат осей улиц, кварталов и, в отдельных случаях, зданий и сооружений. Следует учитывать также то, что контуры земельных участков могут существенным образом не совпадать с координатами.

При выполнении нормативной денежной оценки отдельного земельного участка населенного пункта используется картографический материал по уже созданной оценке земель населенного пункта: схема экономико-планировочного зонирования территории, схема распространения локальных факторов, схема агропроизводственных групп почв. При этом следует обращать особое внимание на следующие аспекты:

- предоставленные данные относительно географических параметров участка (координаты, площадь, периметр) должны содержаться в местной системе координат и быть официально внесены в земельно-кадастровую базу данных;

- структура семантической информации должна отвечать требованиям относительно создания автоматизированной системы государственного земельного кадастра и содержать данные относительно собственника (пользователя) участка, его адреса, других правовых характеристик;

- технологически картографические данные должны быть совместными с картографической базой данных уже разработанной денежной оценки, содержащейся в ГИС.

### **Экспертная денежная оценка**

При проведении экспертной денежной оценки земельных участков главной проблемой является накопление картографической и семантической информации относительно рыночной стоимости земельных участков населенного пункта или региона. В данном случае эти данные не обязательно должны быть результатами сбора земельно-кадастровой информации. Принципиальными условиями их внесения в базу данных ГИС является наличие: адреса, правовых характеристик (дата и характер продажи, наличие ограничений и сервитутов и т.п.), а также стоимости согласно экспертной денежной оценке или же по факту реальной продажи.

## **АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**

### **Нормативная денежная оценка**

При выполнении нормативной денежной оценки земель населенного пункта, или земельного участка в населенном пункте применяется широкий спектр методов пространственного анализа: оверлейный, буферный, 3D-анализ. Целью использования аналитических средств ГИС является расчет нормативной денежной



оценки земель населенного пункта и основных ее компонентов, сравнение полученных результатов и подготовка тематических карт. Как правило, при этом достаточно использовать стандартный набор средств пространственного анализа, предлагаемых геоинформационной системой. Некоторые программные продукты (MISTO, TEPEN) используют для этого собственный математический аппарат, другие (LPS1.2.2004) предлагают программные модули, созданные на базе использования лицензированных продуктов (ArcGIS 8.0). Примером использования таких дополнительных возможностей является расчет стоимости земельного участка.

### **Экспертная денежная оценка**

При выполнении экспертной денежной оценки земельного участка основной целью применения аналитических возможностей ГИС является сравнение результатов уже выполненных экспертных оценок (материалов реальной продажи земельных участков) по данному населенному пункту, или по отдельному региону. Наиболее приемлемым методом для этого является построение рельефа рыночной стоимости территории, путем образования эквипотенциальных линий – изолиний, соединяющих точки с одинаковыми значениями стоимости. Безусловно, главным условием для этого является наличие определенного количества точек стоимости, то есть – соответствующих статистических данных. В случае построения рельефа рыночной стоимости территории мы получаем возможность методом экстраполяции определить стоимость территории в любой точке.

Подвидом рельефа рыночной стоимости территории может быть построение рельефа рыночной стоимости квартир, или других объектов недвижимости, а совмещение (наложение) рельефа стоимости территории и стоимости недвижимости позволяет установить удельный вес земельной компоненты в рыночной стоимости объекта недвижимости для любой точки населенного пункта. Это значительно упрощает применения при экспертной денежной оценке метода сопоставления.

### **ФОРМИРОВАНИЯ И ТИРАЖИРОВАНИЯ ОТЧЕТА О ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКЕ**

Выполнения нормативной денежной оценки земель населенного пункта предусматривает создания трех тематических карт (схем):

- экономико-планировочное зонирование территории (рис.2);
- распространение локальных факторов;
- распространение основных агропроизводственных групп почв.

Масштаб каждой карты (схемы) варьируется в зависимости от численности населения населенного пункта.

Одним из преимуществ применения ГИС является возможность быстрого формирования тематических карт и вывода их на печать. В случае автоматизированного выполнения денежной оценки формирования карты осуществляется путем подготовки файла печати (layout), для чего во всех стандартных ГИС содержатся соответствующие программные средства [5,39].



Главным требованием, стандартизирующим печать карт, является состав условных знаков:

- на карте (схеме) экономико-планировочного зонирования территории отображаются границы зон вместе с номером зоны и значением зонального коэффициента, границы населенного пункта и границы его административных районов;

- на карте (схеме) распространения локальных факторов отображаются ареалы распространения каждого из выделенных факторов, границы экономико-планировочных зон, границы населенного пункта и его административных районов;

- на схеме агропроизводственных групп почв показываются ареалы их распространение и границы населенного пункта.

В случае применения растровой модели города при печатании карт растр используется как фоновая подложка, позволяющая графически объединять изображение с тематическими картами оценки.

При выполнении нормативной (экспертной) денежной оценки отдельного земельного участка картографический материал, касающийся земельного участка, ограничивается ситуационным планом, на котором показывается размещение земельного участка в плане города и план самого участка. Желательно отобразить на этих картографических материалах факторы, влияющие на оценку (зонирование территории, функционально-планировочные, инженерно-геологические, санитарно-гигиенические и прочие локальные факторы).

Подготовка подобных карт осуществляется путем использования картографической и семантической баз данных ГИС.

Разработанная нами методология внедрения ГИС-технологий в денежную оценку территории населенных пунктов Украины уже прошла практическую апробацию в целом ряде работ для различных регионов Украины. Ее применение в оценке населенных пунктов различной величины показало универсальность и эффективность методических подходов, положенных в основу методологии. Использование в качестве основных технологических продуктов ГИС от компании ESRI (в первую очередь – ArcView 3.2, ArcGIS 8.X) доказали универсальность и надежность этих продуктов. В связи с этим дальнейшую разработку приложений для проведения денежной оценки территории населенных пунктов и отдельных земельных участков целесообразно производить на основе именно этих ГИС.

С научной точки зрения проведенные исследования еще раз подтвердили географичность денежной оценки территории населенных пунктов. Именно влияние географических факторов (географическое положение населенного пункта, структура его хозяйственного комплекса, место в системе расселения и др.) определяет величину дифференциальной земельной ренты, влияет на стоимость земель и предопределяет методологию проведения их денежной оценки.

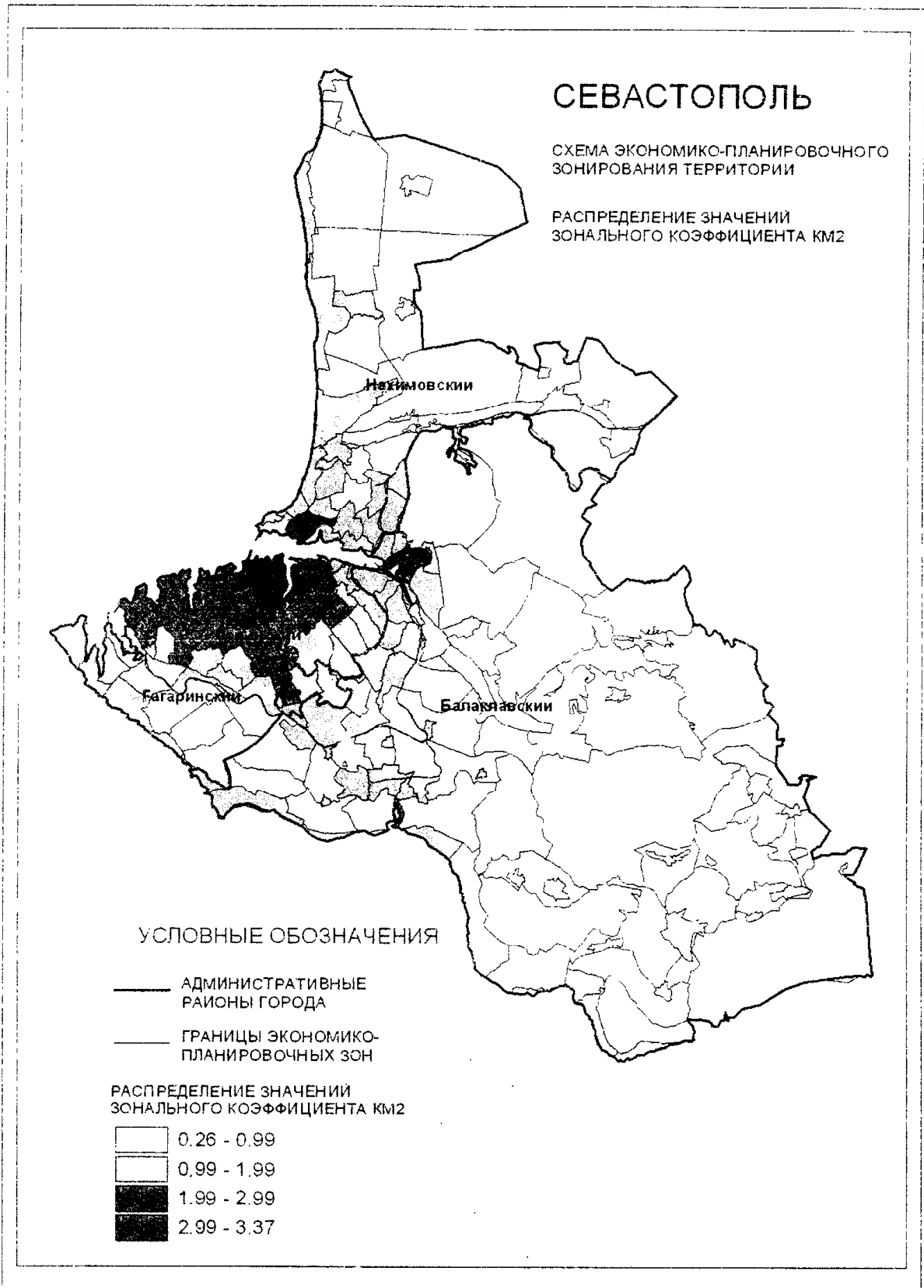


Рис. 2. Схема экономико-планировочного зонирования территории г. Севастополя и распределение значений коэффициента Км2 ("Діпромiсто", 2004 г.)

### Список литературы

1. Куць Є.С., Куць С.В. Урбанізовані території. Методологія та практика планування і управління. – К.: Науково-дослідний і проектний інститут містобудування. 2002. – 252 с.
2. Лихогруд Н.Г., Серединин Е.С., Дядюн В.Ю., Козлитин В.Е., Суленко А.И. Стандарт базы географических данных автоматизированной системы государственного земельного кадастра Украины (реализация для платформы ESRI ArcGIS 8.X)(предварительная версия) // Ученые записки Таврического национального университета им. В.В.Вернадского. География. 2002. 15(54) . С.12-32.
3. Лященко А.А., Карпінський Ю.О. Геоінформаційні технології грошової оцінки земель населених пунктів // Геоінформаційні системи і муніципальне управління. Зб. наукових праць до міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: Вид-во Мф НаУКМА. 2000. С.53–60.
4. 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.
5. Палеха Ю.М. Картографічне забезпечення нормативної грошової оцінки земель населених пунктів // Вісник геодезії та картографії. – 2006. – №1. С.37-40.

Статья поступила в редакцию 24.04.06

*УДК 911.3*

**ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ  
ИССЛЕДОВАНИИ ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ В СХЕМАХ  
ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ**

*Пашковская Л.В.*

Геоинформационные технологии существуют уже более 30 лет, и, конечно, их роль не ограничивается созданием карт. Так кроме, картографической базы данных географической информационной системы, для общественно-географических исследований более интересна вторая её составляющая – семантическая (аналитическая, атрибутивная) база данных.

Аналитические возможности географической информационной системы для пространственного анализа позволяют получать не просто точную и наглядную информацию, но также создавать новые данные.

Вопрос определения роли и места структурированной геоинформации в системе территориального управления следует рассматривать в контексте общей проблематики территориального управления, определяя особое место геоинформационных систем и технологий в стратегическом планировании развития территории [3, с.56].

Территориальное планирование сегодня – это важный вид научно-прикладной деятельности, способствующий усовершенствованию и рационализации территориальной организации производственных сил за счет эффективного географического разделения труда [2, ст.14].

В Законе Украины "О планировании и застройке территорий" определено, что главным инструментом планирования территории на государственном уровне является Генеральная схема планирования территории Украины.

Схема территориального планирования – это инструмент принятия решений, которые обоснованы достоверным знанием о настоящем и проектным представлением будущего. Она обеспечивает взаимодействие структур государственного управления разных уровней [1, ст.5].

Одной из задач, которые решают схемы территориального планирования, является обоснование направлений принципиальных трас транспортных коридоров, других инфраструктурных магистралей межгосударственного и межрегионального значения с учетом существующего и будущего совместного размещения производства, расселения, природоохранных, оздоровительных, рекреационных, историко-культурных объектов.

Поэтому особое значение в схемах территориального планирования имеет исследование транспортно-коммуникационной системы, а особенно её влияние на развитие регионов, так как транспортно-коммуникационные оси стимулируют



развитие «полюсов роста», которые, в свою очередь, способствуют развитию территорий в зоне их влияния.

Изучение влияния транспортно-коммуникационных осей на территориальное планирование должно основываться на многофакторном пространственном анализе, проведение которого в нынешних условиях невозможно без использования современных геоинформационных систем.

В процессе решения поставленной задачи важными целями являются изучение экономико-географических факторов, влияющих на формирование транспортно-коммуникационных осей и освещение наиболее общих закономерностей и принципов влияния транспортно-коммуникационных осей на развитие регионов.

Решение поставленных задач возможно в результате комплексного анализа территории региона по системе индикативных показателей, которые характеризуют существующий потенциал территории и раскрывают территориальную организацию территории.

Анализ проводится с использованием ГИС-технологий (ArcView3.2) со средствами пространственного анализа электронно-тематического картографирования. Объектом анализа служат карты комплексной социально-экономической характеристики уровня развития территории региона и транспортно-коммуникационной сети региона.

На этом этапе исследования сравниваются показатели социально-экономического развития региона, используются показатели, которые характеризуют демографическое развитие, развитие рынка труда, условия проживания и уровень материального благополучия населения, выгодность транспортно-географического положения региона относительно транспортных магистралей, уровень развития экономики региона. Кроме этого, показатели, характеризующие эффективность работы транспорта: объемы перевозок грузов и пассажиров, пропускная способность транспорта, себестоимость перевозок, и т.д.

Результаты такого исследования ложатся в основу принятия решений о дальнейшем направлении развития территории региона с определением наиболее рационального прохождения транспортных магистралей и разработкой предложений по развитию производств, населенных пунктов, курортно-рекреационного хозяйства, многоотраслевой инфраструктуры в зоне влияния транспортно-коммуникационных осей (рис. 1).

*Изучение вопросов применения ГИС-технологий в общественно-географическом исследовании транспортно-коммуникационной системы регионов Украины в их территориальном планировании, безусловно, сегодня очень актуально.*

*Следует отметить становление географической информационной системы как инструмента пространственного анализа территории для выявления инвестиционно привлекательных территорий, определения наиболее эффективного их использования посредством изменения функции и, в конечном итоге, выработку предложений по оптимизации территориальной организации территории региона.*

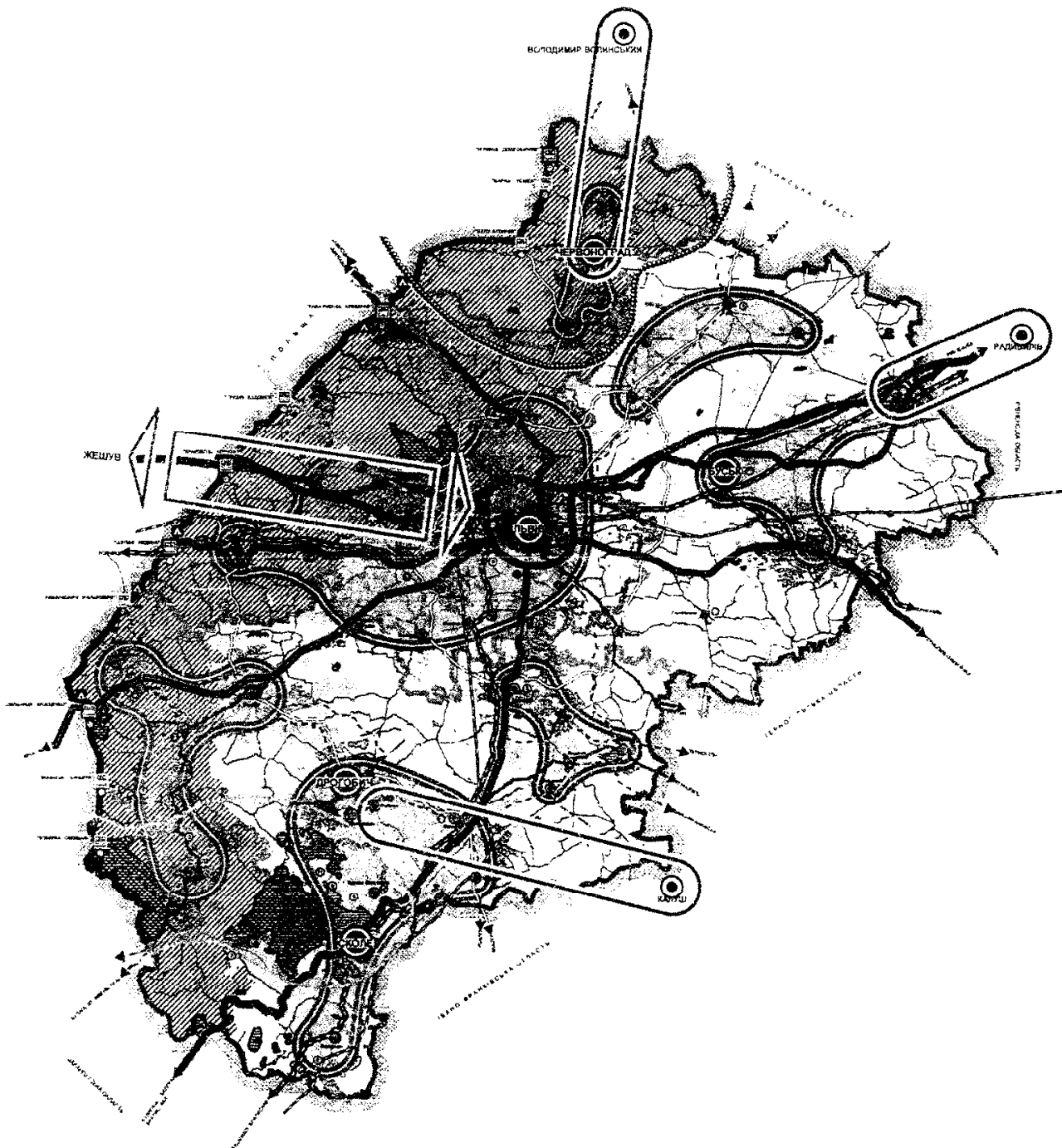


Рис. 1. Схема основных направлений развития региона (на примере Львовской области)

### Список литературы

1. Закон України „Про планування і забудову територій„ від 20 квітня 2000 року, №1699-III..
2. Білоконь Ю.М. Управління розвитком територій (Планувальні аспекти) / За ред. І.О. Фоміна. – К.: Укрархбудінформ, 2002. – 148 с.
3. Поліщук О.О. Структурування сучасної інформації в контексті створення ГІС регіонів України //Український географічний журнал. – 2004.- №4. – С.53-56.

УДК: 616.921.5-022.39(100)(477)

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ПТИЧЬЕГО ГРИППА В МИРЕ И УКРАИНЕ

*Шварсалон Н.К., Хайтович А.Б., Кирьякова Л.С., Хайтович А.Г.*

Птичий грипп является инфекционной болезнью птиц, вызываемой штаммами вируса гриппа типа А. Основным резервуаром вирусов гриппа в природе является дикая водоплавающая птица, которая инфицируется всеми подтипами вирусов гриппа, включающих комбинации 16 гемагглютининов (НА) и 9 нейраминидаз (НА).

К инфекции птичьего гриппа чувствительны все птицы, однако многие из диких видов переносят эти вирусы без очевидных признаков вреда для их здоровья. У других видов птиц, включая домашних, при инфицировании вирусами птичьего гриппа развивается болезнь. Выделяют две формы заболевания: низкопатогенную и высокопатогенную.

Высокопатогенный птичий грипп (ВППГ) был впервые выявлен в Италии в 1878 г. Такие штаммы вызывают внезапное заболевание у птиц с тяжелым клиническим течением, проявляющееся резким снижением активности и почти 100 % смертностью в течение 48 часов. При этой форме болезни вирус диссеминирует во многие органы и ткани. Высокопатогенные вирусы обладают сигнальным набором основных аминокислот на сайте расщепления НА, что выделяет их из всех других вирусов птичьего гриппа и определяет их исключительную вирулентность [1]. При заболеваниях, вызванных низкопатогенными вирусами снижается яйценоскость, двигательная активность и появляются другие неярко выраженные симптомы.

Все известные вспышки высокопатогенной формы птичьего гриппа были вызваны вирусами подтипов Н5 и Н7, хотя не все вирусы этих подтипов вызывают ВППГ. Начиная с 1959 г. и по 1997 г., было сообщено о 17 вспышках ВППГ среди домашней птицы, при чем 8 вспышек произошли после 1990 года. В этот же период времени у дикой птицы высокопатогенные вирусы гриппа выявлялись редко, низкопатогенные формы определялись у гусей и уток – до 15 % и у других видов дикой птицы – до 2 % [2].

Для анализа циркуляции ВППГ в мире и Украине использована ГИС технология.

## ОСОБЕННОСТИ ЦИРКУЛЯЦИИ ВЫСОКОПАТОГЕННЫХ ВИРУСОВ ГРИППА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Современная история эпизоотий ВППГ среди птиц ведет свое начало от вспышек гриппа на фермах, а затем и на рынках живой птицы в Гонконге в 1997 г.,



когда произошел первый случай заражения человека ВППГ H5N1. В результате тесного контакта с больной птицей ВППГ H5N1 заболело 18 человек, из которых 6 умерло. Предшественник этого генотипа был впервые обнаружен в провинции Гуандун (Китай) в 1996 г. во время вспышки заболевания у домашних гусей.

До 1997 г вирусы гриппа H5 не вызывали заболевание у человека, однако серологические исследования указывали на наличие у людей субклинических форм болезни, вызванных подтипами вируса гриппа, распространенными на птичьих рынках живой домашней птицы в Юго-Восточной Азии.

Для снижения эпидемического потенциала все поголовье домашней птицы в Гонконге за 3 дня (1,5 млн. голов) было уничтожено, и вирус H5N1/1997 прекратил циркуляцию (генотип вируса не обнаруживается в настоящее время).

В результате циркуляции вирусов гриппа А среди популяции диких птиц, появления реассортантов вируса с другими внутренними генами, содержащих H5 гемагглютинин (HA), с 2001 г. регистрируются новые вспышки высокопатогенного гриппа у птиц. Дальнейшее распространение вируса на территории стран Юго-Восточной Азии привело к тому, что в настоящее время доминируют два генотипа: генотип Z (Вьетнам, Таиланд, Индонезия, Камбоджи, Лаос, Корея, Япония, Китай, Малайзия) и генотип V (Япония и Корея). Вместе с тем, каждый из генотипов в отдельных странах продолжает свою эволюцию самостоятельно [3].

Длительное время считалось, что у естественных хозяев вирусы гриппа остаются в эволюционном застое и обычно являются непатогенными для них. Проведенные исследования показали, что биологические свойства вирусов гриппа H5N1, находящихся в природном резервуаре водоплавающей птицы, изменяются. Так, до вспышки ВППГ H5N1 среди экзотической птицы в гонконгских природных парках в конце 2002 г., единственные смертельные случаи заболевания водоплавающих птиц вирусом гриппа А были вызваны штаммом A/tern/SouthAfrica/61(H5N3) и высокопатогенным вирусом H7N1, изолированным в Италии в 1999-2000 годах. Во всех других сообщениях высокопатогенные вирусы птичьего гриппа H5 или H7, включая выделенные в Гонконге в 1997-2002 гг., вызывали у дикой птицы только субклиническую форму заболевания [4].

Вероятно, нарушение эволюционного стазиса в резервуаре вируса гриппа А H5N1 произошло в результате тесного контакта между разными видами птиц (водоплавающими и неводоплавающими, дикими и домашними) и обмена генетической информации вирусов между ними. Межвидовое перемещение вируса привело к антигенному изменению поверхностных HA, благодаря селективному иммунному воздействию и, в свою очередь, к появлению более патогенной формы вируса H5N1 в популяциях диких водоплавающих птиц. Следствием явились эпизоотии в парках Гонконга в 2002 г. [5].

Особенно крупные эпизоотии ВППГ среди домашней птицы в Юго-Восточной Азии, которые продолжаются и по настоящее время, начались в декабре 2003 г., когда вспышки гриппа H5N1 в частных птицеводческих хозяйствах были зарегистрированы в Индонезии и Вьетнаме. В 2004 г. об эпизоотиях сообщили еще семь стран (Камбоджи, Китай, Корея, Лаос, Малайзия, Таиланд, Япония), при чем наиболее интенсивно процесс протекал в первой половине 2004 г. О ликвидации



птичьего гриппа по критериям Международного эпизоотического бюро объявили Япония, Корея и Малайзия [6]. Однако как показал опыт на территории стран возможны повторные заносы ВППГ, как это произошло с Малайзией, где с января 2006 г. вновь начали регистрироваться эпизоотии среди домашних птиц (Рис. 1).

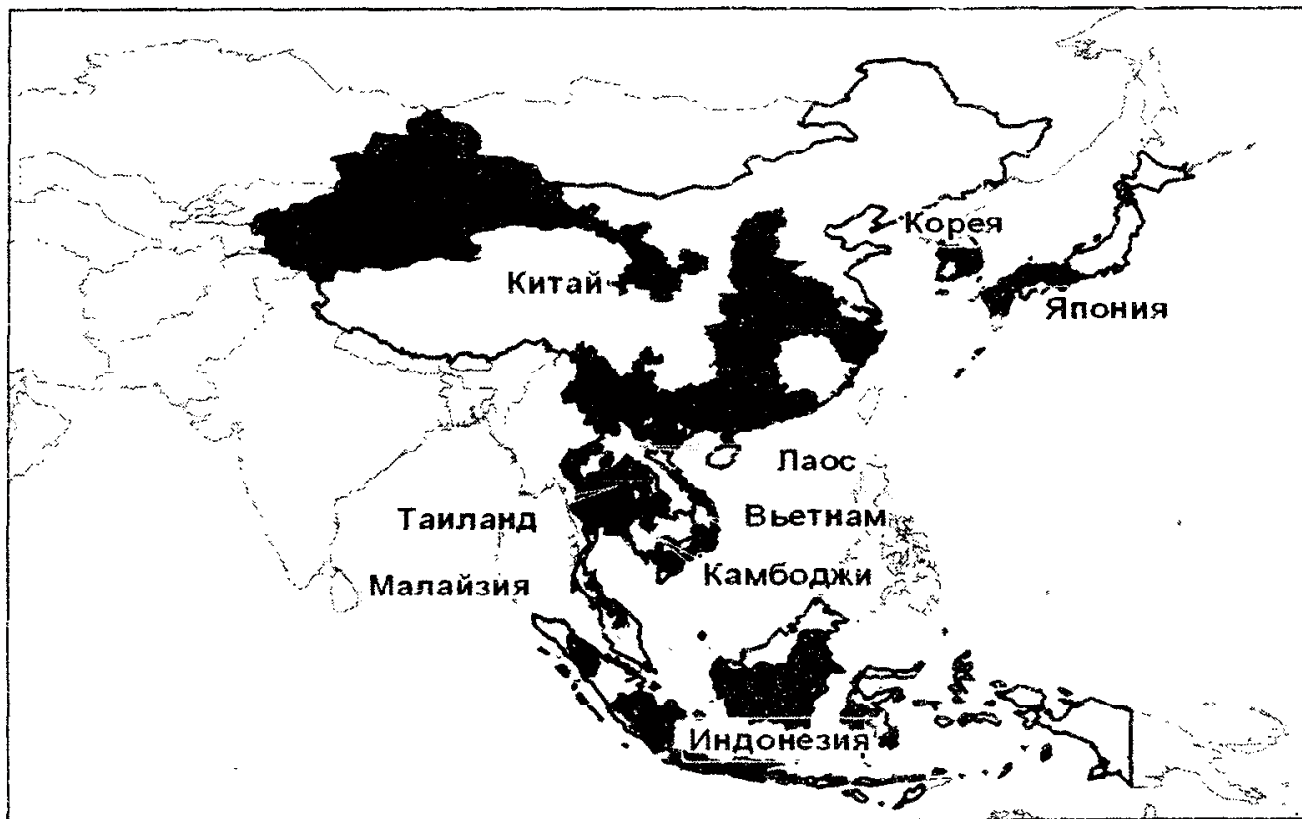


Рис. 1. Распространение ВППГ 1997 г. - июнь 2005 г.



Страны, выявившие ВППГ

Области стран с эпизоотиями ВППГ у домашней птицы

Исследования штаммов вируса гриппа H5N1, изолированных от людей и домашней птицы в Юго-Восточной Азии в 2003-2004 гг., обнаружили тенденцию к уменьшению их патогенности для диких уток, кроме штаммов вирусов, принадлежащих к генотипу Z, при сохранении высокой патогенности для сельскохозяйственной птицы и, вероятно, людей. При этом полученные изоляты имели иные генетические и биологические особенности, чем вирусы, изолированные в конце 2002 г. Появилось мнение, что резервуар вирусов гриппа H5N1 стабилизировался в популяции дикой утки, и этому виду отводилась основная роль в становлении эндемичности вируса в Юго-Восточном регионе и дальнейшем его распространении [4].

Эпизоотия, которая произошла в конце апреля 2005 г. в природном заповеднике у озера Цинхай в центральном Китае, когда от вируса гриппа погибло более 6000 перелетных птиц (гусей и др.), показала, что, во-первых, мнение о стабилизации процесса было ошибочным и, во-вторых, данная эпизоотия явилась, на наш взгляд, ключевой в дальнейшем широком распространении ВППГ. Вероятно, генотип вируса появился в результате циркуляции неконтролируемой и непроявляющейся

инфекции на птичьих рынках Китая и реинтродукции (передача вируса от дикой птицы домашней и обратно от домашней птицы дикой) вируса, но с измененными свойствами. Сиквенс вирусов, выделенных от гусей, идентифицировал высокопатогенные штаммы H5N1, являющиеся реассортантами близкими к высокопатогенному штамму, выделенному от сокола в Гонконге (2002 г.), и показал, что циркуляция данного генотипа среди различных популяций диких птиц и дальнейшее распространение вируса стали реальностью [3, 7]. Это предположение реализовалось дальнейшими событиями, произошедшими в 2005-2006 гг.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ПТИЧЬЕГО ГРИППА

До середины 2005 г. роль перелетных птиц в расширении ареала ВППГ была неясна. Однако распространение вируса показало, что существенную роль играют пути миграции перелетных птиц. В Восточном полушарии выделяют несколько основных миграционных маршрутов диких птиц – это Черноморско-средиземноморский, Центрально-азиатский, Восточно-азиатский/Австралийский, Восточно-африканский/Западно-азиатский и Восточно-атлантический [8].

Эпизоотии в Юго-Восточной Азии совпадали с Восточно-азиатским/Австралийским миграционным коридором перелетных птиц (ржанкообразных), но многие территории не были поражены (Тайвань, Австралия и др.) [3].

В конце июля 2005 г. высокопатогенный вирус гриппа стал распространяться за пределы своей первоначальной концентрации в Азии. Занос инфекции из заповедника около озера Цинхай произошел в страны (Монголия, Россия, Казахстан), лежащие на пути весенней миграции диких перелетных птиц из Юго-Восточной Азии (Центрально-азиатский миграционный путь) [6].

В октябре 2005 г. эпизоотии среди домашних птиц, вызванные ВППГ были зарегистрированы в Турции, Румынии, у диких птиц - в Хорватии. В декабре 2005 г. эпизоотия ВППГ среди домашних птиц выявлена в Украине.

В начале 2006 г. о первых случаях выявления ВППГ H5N1 оповестили уже 32 страны: 19 стран Европы, 5 Африки, 4 Западной и Юго-Западной Азии, 4 страны Центральной и Юго-Восточной Азии. При этом в 17 странах вирус ВППГ изолирован от домашних и в 15 – только от диких птиц. В трех странах (Азербайджан, Босния и Герцеговина, Франция) вирус вначале выявлен у дикой птицы, а позднее регистрировались эпизоотии среди сельскохозяйственной птицы. Все страны лежат на миграционных маршрутах птиц.

О первых случаях заболевания и смерти людей от ВППГ H5N1, причиной которых являются тесные контакты с больной домашней птицей во время разделывания или ухода за ней, сообщили Турция, Ирак, Азербайджан и Египет.

В результате молекулярно-генетических исследований, было обнаружено, что штаммы вирусов, изолированные в странах, где раньше не отмечались случаи ВППГ H5N1, и охваченных вспышками с конца июля 2005 г., почти идентичны вирусам, обнаруженным у мертвых перелетных птиц у озера Цинхай. Вирусы, изолированные в первых двух случаях заболевания людей в Турции, которые

закончились смертельным исходом, также практически идентичны вирусам, выявленным у озера Цинхай [9, 10] (Рис. 2).

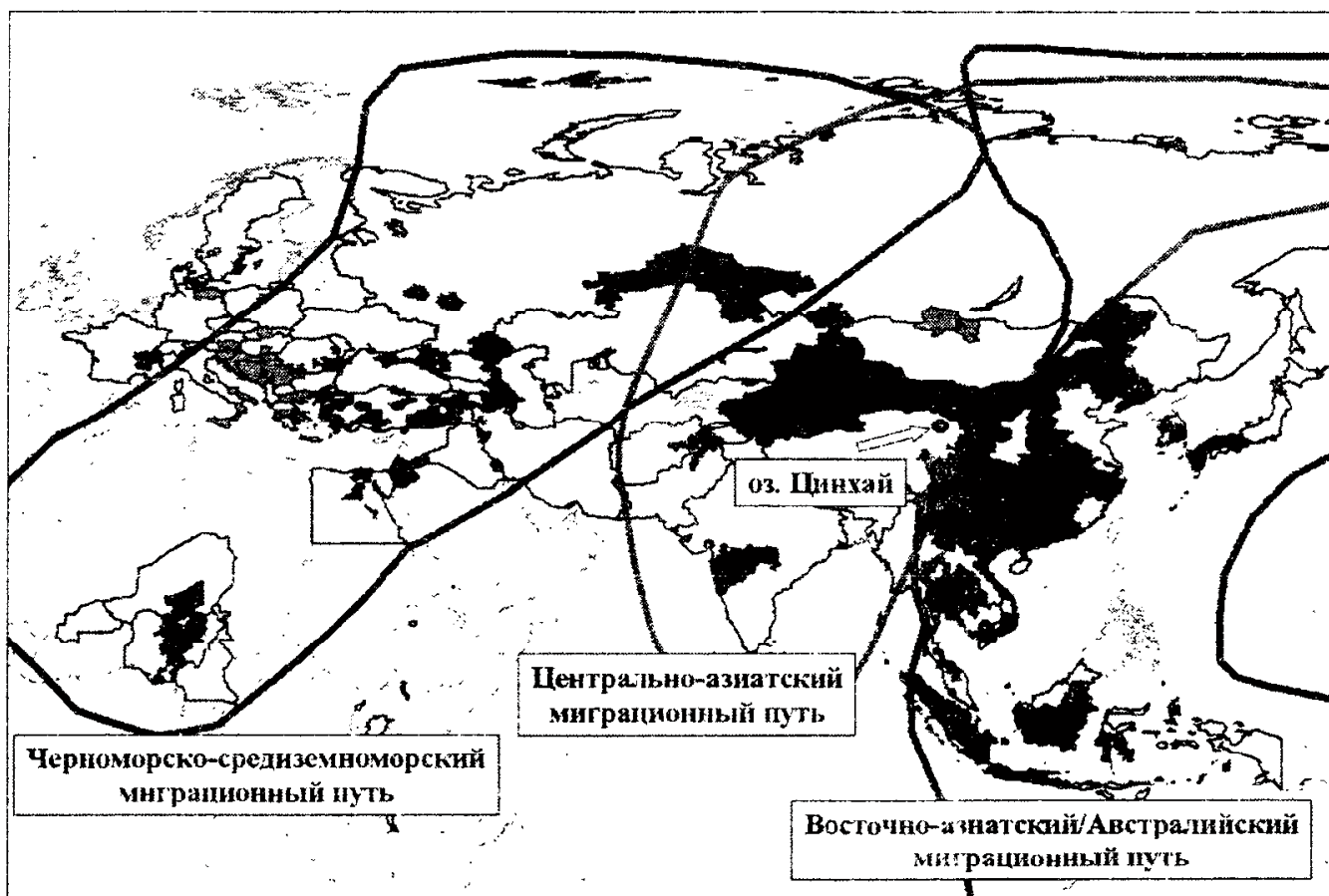

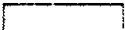




Рис. 2. Распространение ВППГ с июля 2005 г. и взаиморасположение его эпизоотий и наиболее значимых миграционных путей диких перелетных птиц.

-  Основные миграционные пути перелетных птиц
-  Страны выявившие ВППГ
-  Области стран с эпизоотиями ВППГ у дикой птицы
-  Области стран с эпизоотиями ВППГ у домашней птицы

### ЭПИЗООТИИ СРЕДИ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ, ВЫЗВАННЫЕ ВППГ H5N1, В УКРАИНЕ

По официальным данным Государственного департамента ветеринарной медицины эпизоотия среди домашней и сельскохозяйственной птицы началась 25 ноября 2005 г. в 5-и населенных пунктах 3-х районов Крыма – Советском, Нижнегорском и Джанкойском. В результате эпизоотия была зарегистрирована в 39-и населенных пунктах 11-и районов АР Крым. Погибло или было уничтожено около 250 тыс. голов птицы, что составило около 2,5 % от всей птицы АР Крым. Наиболее интенсивно процесс проходил в Феодосийском районе за счет вспышки на птицефабриках (~ 67 % от всей погибшей птицы) и районах Присивашья – Нижнегорском (~ 15 %) и Советском (~ 12 %).

Причиной заболевания сельскохозяйственной птицы по данным ветеринарной службы стал контакт с дикой перелетной птицей, что подтверждает и анализ распространения вируса в Крыму. Большинство очагов ВППГ располагалось в районах Присивашья и Северо-Западного Причерноморья на Азово-Черноморском миграционном пути перелетных птиц, где находятся места сезонного размещения околотовных птиц (оз. Сиваш, Лебяжий острова) (Рис. 3).

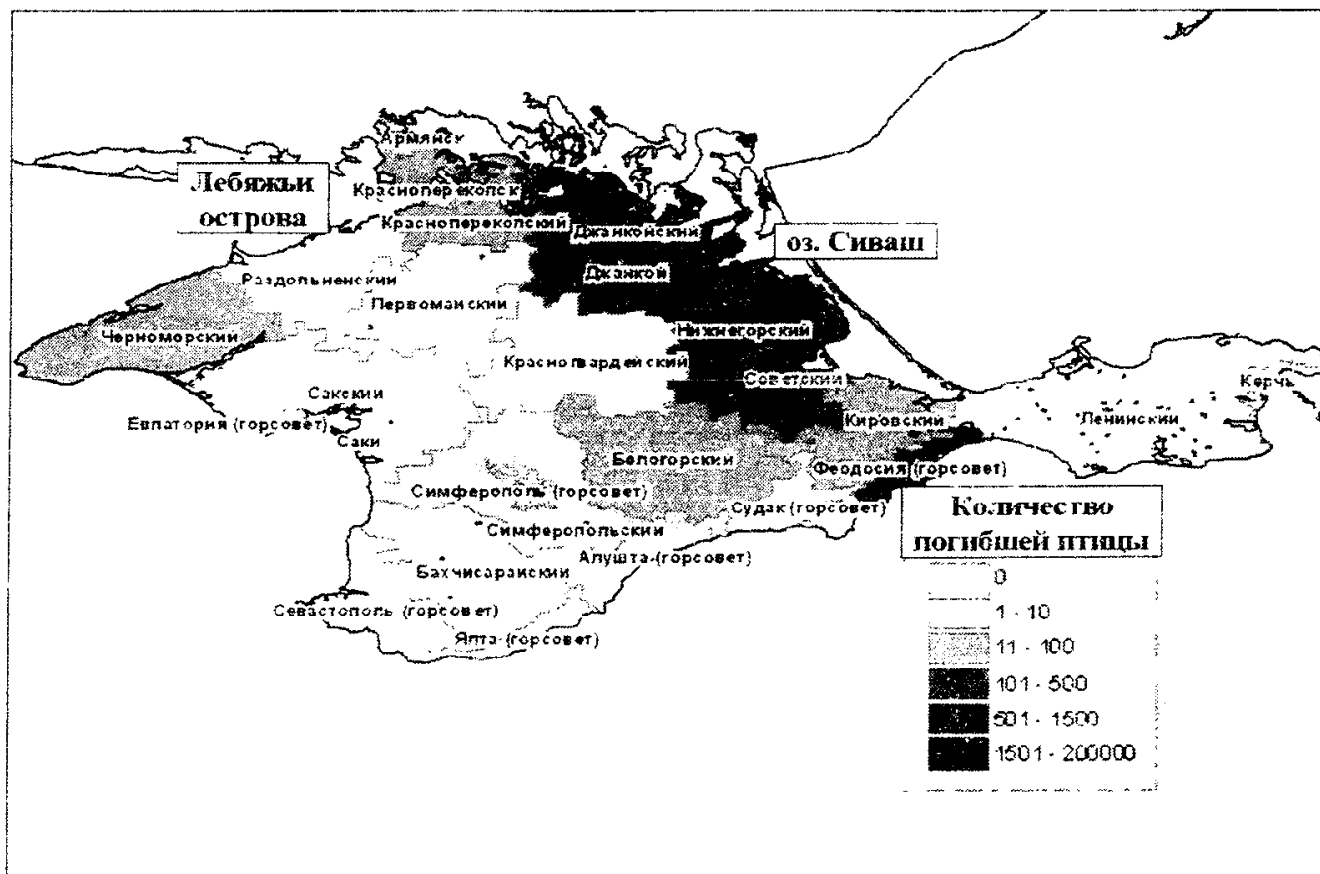


Рис. 3. Районы АР Крым, в которых зарегистрирован падеж сельскохозяйственной птицы.

Эпизоотический процесс происходил, в основном, у домашних кур, уток, гусей и индюков в мелких частных усадьбах. Вместе с тем, были зафиксированы эпизоотии в 3-х крупных птицеводческих хозяйствах в пгт. Приморский (Феодосия), в результате которой погибло или было уничтожено 165955 голов кур и уток, что составило более 65 % всей погибшей в Крыму птицы.

Высокопатогенный вирус был также выявлен у дикой перелетной (утки, гуси) и синантропной птицы (грачи, голуби).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вспышки ВППГ у птиц начали регистрироваться с 1959 года, но они носили преимущественно локальный характер и не приводили к распространению вируса за пределы первичного очага. С 1959 г. по 1997 г. было сообщено о 17 вспышках ВППГ среди домашней птицы (8 вспышек произошли после 1990 г.).

С 1997 г. до середины 2005 г. вирус стал проявлять эндемичные свойства в ряде стран Юго-Восточной Азии, в пределах которых эпизоотии ВППГ приобрели



массовый характер с охватом почти всей территории (2004 г.) [11]. Появились первые случаи заражения людей вирусом гриппа А H5N1. Проведенные исследования установили, что вирус подвержен точечным мутациям в сторону увеличения патогенности и расширяет видовой спектр хозяев, как птиц, так и млекопитающих. В этот период распространение ВППГ H5N1 было ограничено Юго-Восточной Азией [8, 10].

Внедрение ВППГ в различные популяции дикой перелетной птицы создало условия для экстраординарной массовой эпизоотии среди них в заповеднике около озера Цинхай (Китай) в 2005 г., которая является ключевой в дальнейшем распространении вируса в страны Азии, Европы и Африки.

Начиная с июля 2005 г. о первом выявлении гриппа H5N1 у птиц сообщило 39 стран, в том числе 32 – в 2006 г., что указывает на стремительное глобальное распространение ВППГ по всему Восточному полушарию.

По нашему мнению, занос инфекции из Юго-Восточной Азии произошел с дикими птицами, осуществляющими весеннюю миграцию по Центрально-азиатскому коридору, а дальнейшее распространение связано с Черноморско-средиземноморским миграционным путем, но не исключено дальнейшее последовательное вовлечение остальных маршрутов миграции диких птиц (Рис. 2).

Мониторинговые исследования, проводимые во многих странах Европы, выявили наличие скрытого эпизоотического процесса в популяциях диких птиц. В некоторых странах (Франция, Босния и Герцеговина) это позволило вовремя выявить падеж сельскохозяйственной птицы и установить его причину, что, возможно, предупредило заражение и гибель людей.

Проявление эпизоотии в Украине показало зависимость заноса ВППГ от миграционных процессов диких перелетных птиц, на что непосредственно указывает время возникновения эпизоотии и место появления инфекции в районах сезонного размещения перелетных птиц.

## ВЫВОДЫ

1. Процесс распространения ВППГ имеет выраженную этапность:
  - 1959 - 1997 гг. – локальные единичные вспышки;
  - 1997 г. - середина 2005 г. – широкое распространение в одном географическом регионе (Юго-Восточная Азия) с массовыми эпизоотиями;
  - июль 2005 г. - по настоящее время – глобальное распространение ВППГ в Восточном полушарии.

2. Ключевую роль в распространении ВППГ на последнем этапе сыграла вспышка среди диких птиц в заповеднике около озера Цинхай (Китай), которая проявилась в результате изменения генетических и биологических свойств вируса.

3. Основными миграционными путями, с помощью которых произошло распространение ВППГ, являются Центрально-азиатский и Черноморско-средиземноморский, однако не исключена интродукция вируса в стаи птиц, использующие остальные миграционные маршруты.

4. В Украине наблюдалась временная и территориальная приуроченность эпизоотии.

## Список литературы

1. Птичий грипп: оценка угрозы пандемии / World Health Organisation. - 2005. - [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza)
2. Alexander D.J. A review of avian influenza in different bird species. // *Veterinary Microbiology*. - V. 74 (1-2). - 2000. - P. 3-13.
3. Webster R.G., Peiris M., Honglin Chen, etc. H5N1 Outbreaks and Enzootic Influenza. <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol12no01/05-1024.htm>.
4. Hulse-Post D.J., Sturm-Ramirez K.M., Humberd J., etc. Role of domestic ducks in the propagation and biological evolution of highly pathogenic H5N1 influenza viruses in Asia. // *PNAS*. - V. 102, N. 30. - 2005. - P. 10682-10687.
5. Sturm-Ramirez K.M., Ellis T., Bousfield B., etc. Reemerging H5N1 Influenza Viruses in Hong Kong in 2002 Are Highly Pathogenic to Ducks. // *Journal of Virology*. - V. 78, N. 9. - 2004. - P. 4892-4901.
6. OIE daily update on avian influenza situation in birds / World Organisation for Animal Health. - <http://www.oie.int>
7. Liu J., Xiao H., Lei F., etc. Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus Infection in Migratory Birds. // *Science*. - V. 309, N. 5738. - 2005. - P. 1206.
8. Potential risk of Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) spreading through wild water bird migration / Food and Agriculture Organization. - 2005. - [http://www.fao.org/docs/eims/upload/191072/Watch\\_MigratoryBirds2005.pdf](http://www.fao.org/docs/eims/upload/191072/Watch_MigratoryBirds2005.pdf)
9. Avian influenza: significance of mutations in the H5N1 virus / World Health Organisation. - 2006. - [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza)
10. Weekly epidemiological records / World Health Organisation. - 2004-2006. - <http://www.who.int/wer>
11. Chen H., Smith G.J.D., Zhang S.Y., etc. A vian flu: H5N1 virus outbreak in migratory waterfowl. // *Nature*. - V. 436. - 2005. - P. 191-192

Статья поступила в редакцию 26.04.06

## АННОТАЦИИ

**Абибулаев Д.Э., Капитанова И.Н., Хайтович А.Б.** ГИС в изучении природных очагов туляремии в Украине // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 3-8.

В статье приводятся результаты, полученные с помощью ArcGIS для анализа распределения природных очагов туляремии на территории Украины по экорегионам и по административным областям. Дана оценка роли носителей, переносчиков и воды в поддержании природных очагов туляремии для разных экорегионов страны.

Ключевые слова: ГИС, туляремия, экорегионы, носители, переносчики.

**Базарнова Н.В., Додоев Т.В., Куценко Т.А., Лелюх С.А., Чернов В.В.** Градостроительное дешифрирование космических снимков высокого разрешения // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 9-13.

Впервые доказывается возможность создания стандартных плановых материалов масштабов 1:2000 и 1:500 на городские территории на базе космических снимков высокого разрешения. Сообщается о разработке новых алгоритмов субпиксельного дешифрирования. Приводятся примеры выполненных работ.

Ключевые слова: QuickBird, градостроительное дешифрирование, субпиксельное дешифрирование.

**Баран П.И., Олексий И.И., Примак А.В., Плиска Л.В., Пурик Т.В.** Опыт ГНПП „Укринжгеодезия” в создании цифровых планов для ГИС-пользователей. // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 14-17.

Описана технология создания цифровых планов в ГНПП „Укринжгеодезия”, подчеркнута роль их структуры и точности при ГИС-анализе. Указаны проблемы, с которыми сталкивается предприятие во время крупномасштабного картографирования.

Ключевые слова: ГИС-анализ, картографирование, стереофотограмметрия.

**Барладин А.В., Бусол И.В.** Разработка электронного экологического атласа Украины // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 18-21.

На основании обобщения и систематизации результатов создания электронных изданий освещены базовые подходы разработки Электронного экологического атласа Украины. Рассмотрены некоторые функциональные возможности и структура содержания издания, а также круг задач, который может решаться с применением представленного CD, и сферы общественной жизни, где может быть востребован новый электронный продукт.

Ключевые слова: экологический атлас Украины, электронные карты, панель инструментов, окружающая среда, антропогенная нагрузка

**Вахрушев И.Б.** Оценка сейсмоэкологической ситуации с использованием элементов ГИС-картографирования (на примере Южного Берега Крыма) // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 22-33.

В статье рассмотрена методика оценки сейсмоэкологической ситуации с использованием ГИС-картографирования. Выполнена оценка сейсмоэкологической ситуации Южнобережного Крыма.

Ключевые слова: ГИС-картографирование, оценка сейсмоэкологической ситуации, экологический риск.

**Данченко А.Л., Зорин С.В., Косовец А.А., Токаренко В.В.** Создание системы контроля анализа и моделирования загрязнения атмосферного воздуха в г. Киеве по данным стационарных постов наблюдения // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 34-36.

В статье рассматриваются результаты создания системы за состоянием атмосферного воздуха. Описаны структура системы, путь и состав передаваемой атрибутивной информации, пути интеграции гетерогенных информационных систем, рассмотрены программные средства, разработанные во время создания системы и их основные интерфейсы.

Ключевые слова: контроль состояния воздуха, ГИС, передача данных, интеграция

**Епихин Д.В.** Геоинформационное обеспечение ведения кадастра зеленых насаждений // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 37-43.

В статье описаны методические подходы к разработке и ведению кадастра зеленых насаждений городов.

Ключевые слова: зеленые насаждения, кадастр, геоинформационные системы, база данных

**Ерешмушкин А.И., Зорин С.В., Ковнацкий П.С., Сарьян В.Д.** Использование ГИС-технологий для моделирования и оценки инвестиционной привлекательности проектов территориальной настройки // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 44-47.

В статье рассматриваются основные направления и новые возможности для использования ГИС-систем в оценке инвестиционной привлекательности объектов как территориальной застройки, так и другого назначения. Рассматривается использование ГИС-систем в данной сфере в объединении с данными ДЗЗ и данными лабораторных исследований окружающей среды.

Ключевые слова: ГИС, инвестиционная привлекательность, комплексная оценка, 3D-моделирование.

**Ефимов С.А., Угаров С.Г., Селезнёва О.А., Тимченко Л.В.** Геоинформационно-статистический атлас «Образование в Автономной Республике Крым»: разработка и создание // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 48-56.

Электронный геоинформационно-статистический атлас «Образование в АР Крым», разработанный объединением «Технохимкомплект», включает в себя 44 тематических карты, 18 таблиц и 8 диаграмм. Данный атлас имеет как практическое, так и научное значение. Впервые создана геоинформационная база данных учебных заведений АР Крым. Приводится анализ пространственно-временного изменения различных показателей деятельности учреждений образования автономии. Атлас рассчитан на работников органов государственного управления, руководителей и



специалистов учреждений образования и даёт возможность делать выводы об уровне, перспективах и приоритетных направлениях развития образования в Автономной Республике Крым.

Ключевые слова: учреждения образования, геоинформационно-статистический атлас

**Ищук А.А.** Проблемы и перспективы внедрения геоинформационных технологий в нефтегазовую отрасль Украины // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 57-61.

В статье приведены главные факторы, которые мешают эффективному внедрению геоинформационных технологий в нефтегазовой промышленности Украины. Даны рекомендации относительно их устранения и примеры успешного применения ГИС украинскими экспертами в нефтегазовых проектах Украины и России.

Ключевые слова: геоинформационные системы, трубопровод, нефтебаза, информационно-аналитическая система, оценка риска.

**Карпенко С.А.** Информационно-географический базис планирования стратегического развития Крыма // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 62-73.

Предложен подход к количественной характеристике информационно-географического базиса системы планирования стратегического развития Крыма. Охарактеризованы его структура и функции. Предложенная теоретическая конструкция апробирована в рамках методологического обоснования подходов к реализации стратегии социально-экономического развития Крыма. Охарактеризованы подходы к созданию территориальных банков данных.

Ключевые слова: информационно-географический базис, стратегия социально-экономического развития

**Картавец О.Н.** Применение ДДЗ высокой разрешительной способности при моделировании загрязнения атмосферного воздуха от выбросов промышленных стационарных источников в методологии оценок риска заболеваемости населения // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 74-76.

Необходимость применения ДДЗ высокой разрешительной способности при моделировании загрязнения атмосферного воздуха от выбросов загрязняющих веществ связана с общим низким качеством исходных картографических материалов инвентаризации стационарных источников выбросов. С помощью программного обеспечения ArcGIS и материалов Quick Bird была сформирована геобаза данных стационарных источников выбросов и землепользования на территории г. Запорожья, которая была использована при расчете загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова: ДДЗ, оценка риска здоровья населения, загрязнение атмосферного воздуха

**Кирьякова Л.С., Хайтович А.Б., Шварсалон Н.К.** Холера как пандемическая инфекция // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 77-83.

С помощью географических информационных технологий изучено распространение холеры в мире. Определены особенности седьмой пандемии холеры. Отражена современная эпидемическая ситуация по холере в мире и риск возникновения холеры на территории Украины.

Ключевые слова: холера, пандемия, распространение, особенности.

**Козлова И.Ю., Кайданский В.В.** Применение геоинформационных технологий в оценке перспектив использования солнечной энергетики на промышленных предприятиях г. Симферополя // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 84-91.

В статье описано использование ГИС для оценки перспективности использования солнечной энергетики на предприятиях г. Симферополя. В основе оценки лежит эколого-экономическое обоснование использования солнечной энергетики согласно временной типовой методике экономической эффективности осуществления охранных мероприятий и оценки экологического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

Ключевые слова: ГИС-технологии, солнечная энергетика, солнечный коллектор, система солнечного горячего водоснабжения (ССГВС).

**Крисенко С.В., Воедилова О.Ю., Вакуленко А.Г.** Автоматизация расчета эколого-агрохимического балла по материалам эколого-агрохимической паспортизации прошлых лет // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 92-97.

В статье описаны пути решения проблемы автоматизации расчета эколого-агрохимического балла на основе ГИС с использованием структурного подхода анализа и моделирования.

Ключевые слова: автоматизация расчета эколого-агрохимического бала, ГИС-технологии, структурный подход анализа и моделирования.

**Лычак А.И., Бобра Т.В., Лемент А.А.** Информационно-географические основы построения пространственно-временных моделей горно-лесных территорий для целей управления (на примере Крыма) // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 98-104.

Статья посвящена вопросам геоинформационного моделирования ландшафтно-геофизических показателей среды, обосновывается необходимость более глубокого внедрения ГИС-технологий в практику выявления, расчета и анализа условий функционирования природно-территориальных комплексов.

Ключевые слова: ландшафты, геофизика ландшафтов, геоинформационное моделирование, ландшафтно-геофизические условия.

**Лялько В.И., Азимов А.Г., Сахацкий А.И., Ходоровский А.Я., Шпортюк З.М., Сибирцева О.Н.** Использование спутниковых данных и ГИС-технологий для оценки экологического состояния и природной пожароопасности лесов Чернобыльской зоны отчуждения // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 105-117

В статье описаны результаты исследований состояния растительности Чернобыльской зоны отчуждения на основе использования ДЗЗ/ГИС-технологий: определены радиоэкологические условия, классифицирован растительный покров, оценена природная пожароопасность.

Ключевые слова: космические снимки, Чернобыльская авария, экология, лес, пожароопасность

**Николаев В.М., Топорова Е.А., Методы и средства поддержки российской государственной системы координат СК-95 в среде ArcGIS // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 118-122.**

В статье рассмотрены вопросы перехода к использованию СК-95 и возможности работы с пространственными данными в СК-95 в ArcGIS. Рассмотрено разработанное программное обеспечение, выполненное в виде модуля расширения ArcGIS 9 Desktop, предназначенное для расширения возможностей универсальных программных продуктов конечного пользователя ArcGIS в части пространственно-координатных преобразований и работы с проекцией СК-95.

Ключевые слова: ArcGIS, система координат СК-95, методы преобразований систем координат.

**Палеха Ю.Н. Методологические подходы к применению ГИС-технологий в денежной оценке городов Украины // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 123-130.**

В статье описана общая методология применения ГИС в денежной оценке городов Украины на трех ее основных стадиях: подготовке картографического материала, анализе и обобщении исходных данных и тиражировании результатов.

Ключевые слова: ГИС-технологии, денежная оценка земель, города Украины

**Пашковская Л.В. Применение ГИС-технологий в общественно-географическом исследовании транспортно-коммуникационной сети в схемах территориального планирования регионов Украины // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 131-133.**

В статье описаны общие закономерности влияния прохождения транспортно-коммуникационных осей по территории региона на его социально-экономическое развитие. Изучены экономико-географические факторы, влияющие на формирование транспортно-коммуникационной сети.

Ключевые слова: ГИС-технологии, транспортно-коммуникационная ось, территориальное планирование.

**Шварсалон Н.К., Хайтович А.Б., Кирьякова Л.С., Хайтович А.Г. Некоторые аспекты распространения высокопатогенного птичьего гриппа в мире и Украине // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2006. – Т.19(58). - №.1 – С. 134-141.**

По результатам проведенной работы с использованием ГИС-технологий в исследовании определены этапность распространения высокопатогенного птичьего гриппа (ВППГ) и наиболее значимые для дальнейшего распространения ВППГ в мире и Украине миграционные маршруты диких перелетных птиц. Проанализирована эпизоотия ВППГ среди домашней птицы в Крыму, установлена территориальная приуроченность птичьего гриппа к районам Присивашья и Северо-западного Причерноморья.

Ключевые слова: птичий грипп, распространение, миграционные пути.

## АНОТАЦІЇ

**Абибулаев Д.Э., Капитанова И.Н., Хайтович А.Б.** ГІС у вивченні природних вогнищ туляремії в Україні // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 3-8.

У статті приводяться результати, отримані з допомогою ArcGis для аналізу розподілу природних вогнищ туляремії на території України по екорегіонах і по адміністративних областях. Дано оцінку ролі носіїв, переносників і води в підтримці природних вогнищ туляремії для різних екорегіонів країни.

Ключові слова: ГИС, туляремія, екорегіони, носії, переносники.

**Базарнова Н.В., Додоев Т.В., Куценко Т.А., Лелюх С.А., Чернов В.В.** Градостроительное дешифрирование космических снимков высокого разрешения // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 9-13.

Вперше доводиться можливість створення стандартних планових матеріалів масштабів 1:2000 и 1:500 на міській території на основі космічних знімків високої розподільної здатності. Повідомляється про розробку нових алгоритмів субпіксельного дешифрування. Наводяться приклади виконаних робіт.

Ключові слова: QuickBird, містобудівне дешифрування, субпіксельне дешифрування.

**Баран П.І., Олексій І.І., Примак О.В., Плиска Л.В., Пурик Т.І.** Досвід ДНВП „Укрінжгеодезія” в створенні цифрових планів для ГІС-користувачів // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 14-17.

Описано технологію створення цифрових планів у ДНВП „Укрінжгеодезія”, підкреслено роль їх структури та точності під час ГІС-аналізу. Вказано на проблеми, з якими стикається підприємство під час великомасштабного картографування місцевості.

Ключові слова: ГІС-аналіз, картографування, стереофотограмметрія.

**Барладін О.В., Бусол І.В.** Розробка Електронного екологічного атласу України // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 18-21.

На підставі узагальнення і систематизації результатів створення електронних видань висвітлено базові підходи розробки Електронного екологічного атласу України. Розглянуто основні функціональні можливості і структуру змісту видання, а також коло задач, які можуть вирішуватись із залученням презентованого CD, і сфери суспільного життя, де може бути затребуваний новий електронний продукт.

Ключові слова: екологічний атлас України, електронні карти, панель інструментів, навколишнє середовище, антропогенне навантаження

**Вахрушев І.Б.** Оцінка сейсмоекологічної ситуації з використанням ГІС-картографування (на прикладі Південного узбережжя Криму) // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 22-33.



У статті розглянуто методіку оцінки сейсмоекологічної ситуації з використанням ГІС-картографування. Виконано оцінку сейсмоекологічної ситуації Південнобережного Криму.

Ключові слова: ГІС-картографування, оцінка сейсмоекологічної ситуації, екологічний ризик.

**Данченко А.Л., Зорін С.В., Косовець О.О., Токаренко В.В.** Створення системи контролю, аналізу та моделювання забруднення атмосферного повітря в м. Києві по даним стаціонарних постів спостереження // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 34-36.

В статті розглядаються результати створення системи контролю за станом атмосферного повітря. Описано структуру системи, зміст та шляхи подачі атрибутивної інформації, шляхи інтеграції гетерогенних інформаційних систем, розглянуто програмні засоби, створені під час створення системи та їх основні інтерфейси.

Ключові слова: контроль стану повітря, ГІС, передача даних, інтеграція

**Єпіхін Д.В.** Геоінформаційне забезпечення ведення кадастру зелених насаджень // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006.–Т.19 (58). - №.1 – С.37-43.

В статті наведені методичні підходи до розробки і застосування кадастру зелених насаджень міст.

Ключові слова: зелені насадження, кадастр, геоінформаційні системи, база даних.

**Єрьомушкін О.І., Зорін С.В., Ковнацький П.С., Сар'ян В.Д.** Використання гіс технологій для моделювання і оцінки інвестиційної привабливості проектів територіальної забудови // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 44-47.

В статті розглядаються основні напрямки та нові можливі шляхи для використання ГІС-технологій у оцінці інвестиційної привабливості об'єктів як територіальної забудови, так і іншого використання. Розглядається використання ГІС систем в даній сфері у зв'язку з даними ДЗЗ та лабораторних досліджень навколишнього середовища.

Ключові слова: ГІС, інвестиційна привабливість, комплексна оцінка, 3d-моделювання

**Єфімов С.О., Угаров С.Г., Селезньова О.О., Тімченко Л.В.** Геоінформаційно-статистичний атлас «Освіта в Автономній Республіці Крим»: розробка та створення // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58).- №.1– С. 48-56.

Електронний геоінформаційно-статистичний атлас «Освіта в Автономній Республіці Крим», розроблений об'єднанням «Технохімкомплект», включає 44 тематичних карти, 18 таблиць та 8 діаграм. Вперше розроблена геоінформаційна база даних освітніх закладів АР Крим. Виконаний аналіз просторово-часових змін різних показників діяльності закладів освіти автономії. Атлас дозволяє оцінювати

рівень, перспективи та пріоритетні напрями розвитку освіти в Автономній Республіці Крим.

Ключові слова: заклади освіти, геоінформаційно-статистичний атлас.

**Ишук О.О.** Проблеми і перспективи впровадження геоінформаційних технологій у нафтогазову галузь України // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 57-61.

В статті наведено головні фактори, що заважають ефективному впровадженню геоінформаційних технологій в нафтогазовій промисловості України. Наведено рекомендації щодо їх усунення та приклади успішного застосування ГІС українськими експертами в нафтогазових проектах України та Росії.

Ключові слова: геоінформаційні системи, трубопровід, нафтобаза, інформаційно-аналітична система, оцінка ризику.

**Карпенко С.О.** Інформаційно-географічний базис планування стратегічного розвитку Криму // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 62-73.

Обґрунтований підхід до виділення інформаційно-географічного базису системи планування стратегічного розвитку Криму. Охарактеризовано його структуру та функції. Запропонована теоретична конструкція апробована в рамках методологічного обґрунтування підходів до реалізації стратегії соціально-економічного розвитку Криму. Охарактеризовано підходи до створення територіальних банків даних.

Ключові слова: інформаційно-географічний базис, стратегія соціально-економічного розвитку

**Картавцев О.М.** Застосування ДЗЗ високої роздільної здатності при моделюванні забруднення атмосферного повітря від викидів промислових стаціонарних джерел в методології оцінки ризиків захворювання населення // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 74-76.

Необхідність застосування ДЗЗ високої роздільної здатності при проведенні моделювання забруднення атмосферного повітря від викидів забруднюючих речовин пов'язана з загальною низькою якістю вихідних картографічних матеріалів інвентаризації стаціонарних джерел викиду. За допомогою програмного забезпечення ArcGIS та матеріалів Quick Bird було сформовано геобазу даних стаціонарних джерел викиду та землекористування на територію м. Запоріжжя, яке було використано при розрахунку забруднення атмосферного повітря.

Ключові слова: ДЗЗ, оцінка ризику для здоров'я населення, забруднення атмосферного повітря

**Кір'якова Л.С., Хайтович О.Б., Шварсалон М.К.** Холера як пандемічна інфекція // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 77-83.

За допомогою географічних інформаційних технологій вивчене поширення холери у світі. Визначено особливості сьомої пандемії холери. Відбито сучасну

епідемічну ситуацію по холері у світі й ризик виникнення холери на території України.

Ключові слова: холера, пандемія, поширення, особливості.

**Козлова І.Ю., Кайданський В.В.** Застосування геоінформаційних технологій в оцінці перспектив використання сонячної енергетики на промислових підприємствах м. Сімферополю // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 84-91.

У статті описане використання ГІС для оцінки перспективності використання сонячної енергетики на підприємствах м. Сімферополя. В основі оцінки лежить еколого-економічне обґрунтування використання сонячної енергетики відповідно до тимчасової типової методики економічної ефективності здійснення охоронних заходів і оцінки екологічного збитку, заподіяного народному господарству забрудненням навколишнього середовища.

Ключові слова: ГІС-технології, сонячна енергетика, сонячний колектор, система сонячного гарячого водопостачання (ССГВП).

**Крисенко С.В., Воєділова О.Ю., Вакулєнко Г.Г.** Автоматизація розрахунку еколого-агрохімічного балу за матеріалами минулих років // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 92-97.

В статті описано шляхи вирішення проблеми автоматизації розрахунку еколого-агрохімічного балу на основі ГІС з використанням структурного підходу аналізу і моделювання.

Ключові слова: автоматизація розрахунку еколого-агрохімічного балу, ГІС-технології, структурний підхід аналізу и моделювання.

**Личак О.І., Бобра Т.В., Лемент А.А.** Інформаційно-географічні основи створення просторово-часових моделей горно-лісових територій для цілий управління (на приклади Криму) // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. -- Т.19 (58). - №.1 – С. 98-104.

Стаття присвячена питанням геоінформаційного моделювання ландшафтно-геофізичних показників середовища, обґрунтовується необхідність більш глибокого впровадження ГІС-технологій у практику виявлення, розрахунку й аналізу умов функціонування природно-територіальних комплексів.

Ключові слова: ландшафти, геофізика ландшафтів, геоінформаційне моделювання, ландшафтно-геофізичні умови.

**Лялько В.І., Азімов О.Т., Сахацький О.І., Ходоровський А.Я., Шпортюк З.М., Сибірцева О.М.** Використання супутникових даних і ГІС-технологій для оцінки екологічного стану і природної пожежонебезпечності лісів Чорнобильської зони відчуження // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006.– Т.19 (58).- №.1–С.105-117.

В статті описано результати досліджень стану рослинності Чорнобильської зони відчуження на основі використання ДЗЗ/ГІС-технологій: визначено

радіоекологічні умови, класифіковано рослинний покрив, оцінено природну пожежонебезпечність.

Ключові слова: космічні знімки, Чорнобильська аварія, екологія, ліс, пожежонебезпечність

**Николаєв В.М., Топорова О.О.** *Методи та засоби підтримки російської державної системи координат СК 95 в середовищі ArcGIS // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 118-122.*

У статті розглянуті питання переходу до використання СК-95 та можливості роботи з просторовими даними у СК-95 у середовищі ArcGIS. Розглянуто розроблене програмне забезпечення, виповнене як модуль поширення ArcGIS 9 Desktop, призначене для поширення універсальних можливостей програмних продуктів кінцевого користувача ArcGIS в часті просторово-координатних перетворень і роботи з проекцією СК-95.

Ключові слова: ArcGIS, система координат СК-95, методи перетворень систем координат.

**Палеха Ю.М.** *Методологічні підходи до застосування ГІС-технологій у грошовій оцінці міст України. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 123-130.*

Анотація: у статті описана загальна методологія застосування ГІС у грошовій оцінці міст України на трьох її основних стадіях: підготовці картографічного матеріалу, аналізі та узагальненні вихідних даних та тиражуванні результатів.

Ключові слова: ГІС-технології, грошова оцінка земель, міста України

**Пашковська Л.В.** *Застосування ГІС-технологій в суспільно-географічному дослідженні транспортно-комунікаційної мережі в схемах територіального планування регіонів України. // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 131-133.*

У статті описано загальні закономірності впливу проходження транспортно-комунікаційних осей по території регіонів на їх соціально-економічний розвиток. Вивчено економіко-географічні фактори, які впливають на формування транспортно-комунікаційної мережі.

Ключові слова: ГІС-технології, транспортно-комунікаційна вісь, територіальне планування.

**Шварсалон М.К., Хайтович О.Б., Кір'якова Л.С., Хайтович О.Г.** *Деякі аспекти поширення високопатогенного пташиного грипу у світі та Україні // Вчені записки ТНУ. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). - №.1 – С. 134-141.*

За результатами проведеної роботи з використанням ГІС-технологій у дослідженні визначено етапність поширення високопатогенного пташиного грипу (ВППГ) і найбільш значимі для подальшого розповсюдження ВППГ у світі й Україні міграційні маршрути диких перелітних птахів. Проаналізовано епізоотію ВППГ серед домашнього птаха в Криму, встановлено територіальна приуроченість пташиного грипу до районів Присівашся й Північно-західного Причорномор'я.

Ключові слова: пташиний грип, розповсюдження, міграційні шляхи.



## SUMMARY

**Abibulayev D.E., Khaytovych A.B., Kapitanova I.N. GIS in studying the natural locus's of tularemia in Ukraine // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 3-8.**

In article the results received by help ArcGIS for the analysis of distribution of the natural locus's of a tularemia in territory of Ukraine on ecoregions and on administrative areas are resulted. The estimation of a role of vectors, infection carrier and waters in maintenance of the natural locus's of a tularemia for different ecoregions the countries is given.

Keywords: GIS, tularemia, ecoregions, vectors, infection carriers.

**Bazarnova N., Dodojenko T., Kutsenko T., Lelyukh S., Chernov V. The Institute of Applied Geoinformation Science // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 9-13.**

A new method of town-planning interpretation of high resolution space images. A new improvement in interpretation of space images of built-up areas, based on the sub-pixel image analysis and full use of image metadata for planned geometrical correction is offered.

We use the QuickBird Panchromatic images, multispectral and both together. At the same time multispectral data is used for accurate definition of the objects' borders on panchromatic images, using the principles, applied in IMAGINE Subpixel Classifier (ERDAS) and our own algorithms. Another word, we say about high accuracy definition (0.05 -0.2 m) of not nature (anthropogenesis – man-made) lineaments. Our approach is the using theory of fuzzy sets. This is the next step of defining new physical fusion methods.

Satellite metadata (satellite azimuth and elevation, solar azimuth, solar elevation and the sensor angle of nadir) is used for ground objects' height, especially buildings and houses and also for range and direction of their roofs' shift definition, visible on the image to shift roofs back to the foundation to produce a correct map. At that there's no necessity in the usage of traditional photogrammetry.

Our experience in producing maps of 3 Ukrainian cities allows us to state that, with the usage of such technologies an interpretation accuracy of 20 cm. in plane (x; y) and 50 cm. in height (z) (with the image resolution 61 cm./pix.), i.e. the maps scaled 1:2000 is easily achieved. Moreover, on the basis of these maps during relatively easy work in field the layouts scaled 1:500 can be received. The evidence of this is our own experience.

Key words: Image processing, QuickBird, Subpixel

**Baran P.I., Oleksij I.I., Prymak O.V., Plyska L.V., Puryk T.I. Krinzhgedesiya's experience in digital large-scale mapping for GIS-users // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 14-17**

Technology of digital large-scale mapping in „Ukrinzhgedesiya” is described. The role of structure and accuracy of maps was underlined during the GIS-analysis. The problems which the enterprise faces during large-scale mapping were pointed out.

Key words: GIS-analysis, mapping, stereophotogrammetry

***Barladin A., Busol I. Development of electronic ecological atlas of Ukraine*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 18-21

On the basis of synthesizing and systematization of electronic editions creation experience the basic approaches to development of Electronic ecological atlas are illustrated. Some functional possibilities and structural content of the edition, and also scope of tasks, which can be solved using represented CD, and spheres of social life, where this product can be used, are examined.

Key words: ecological atlas of Ukraine, electronic maps, tool panel, environment, antropogenic burden.

***Vakhrushev I.B. Estimate of seismoekologic situation with using GIS-mapping (on market South coast of Crimea)*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 22-33

The article consist the methodology of estimating of seismoekologic situation on base GIS-mapping. The estimate of seismoekologic situation are getting for South coast of Crimea.

Key words: GIS-mapping, estimate of seismoekologic situation, ecological risk

***Danchenko A., Zorin S., Kosovec A., Tokarenko V. Creation of system for air pollution modeling and control in Kyiv city*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 34-36

This article describes creation of air pollution modeling and control in Kyiv city. It describes system's structure, content of controlled information, ways for heterogeneous system's integration, developed software and it's interface.

Key words: Air control, GIS, data transferring, integration

***Epikhin D.V. Geoinformation supply of implementation urban forests cadastre*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 37-43

The methods of creation and implementation urban forests cadastre in medium-sized city are revealed in this article

Key words: urban forest, cadastre, geoinformation systems, data base

***Eryomuskin A., Zorin S., Kovnacky P., Saryan V. GIS Using in modeling and investment effectiveness' appraisal*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 44-47

This article describes new ways and possibilities for using GIS in investment effectiveness' appraisal. Also describes GIS using in connection with space images and laboratory research of environment state.

Key words: GIS, investment effectiveness, complex appraisal, 3d-modelling

***Efimov S.A., Ugarov S.G., Selezneva O.A., Timchenko L.V. Geo-informational statistical atlas "Education in the Autonomous Republic of Crimea: development and making"*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 48-56.

Electronical geo-informational statistical atlas "Education in the autonomous republic of Crimea" was developed by association "Technokhimkomplekt". The atlas includes 44 thematic maps, 18 tables, 8 diagrams. For the first time there was created a geo-informational database of educational institutions in AR of Crimea. The atlas presents an analysis of spatio-temporal changes, that take place in various indices of work in educational institutions in the Crimea.

The information, presented in the Atlas gives a tool to draw the conclusions about the level, prospects and priority development directions of education in the Autonomous republic of Crimea.

Key words: educational institutions, geo-informational statistical atlas

**Ischuk O. Problems and prospects of geoinformation technologies introduction to oil-and-gas branch of Ukraine** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 57-61.

Primary factors which stir to effective introduction of geoinformation technologies in the oil-and-gas industry of Ukraine are shown in this article. Also recommendations on their elimination and examples of successful GIS application the Ukrainian experts in oil-and-gas projects of Ukraine and Russia are given.

Key words: geoinformation systems, the pipeline, a tank farm, information-analytical system, risk assessment.

**Karpenko S.A. Informational geographical basis for strategic planning of development in Crimea** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 62-73.

The article presents an approach to numerical characteristic of informational – geographical basis for system of strategic planning of development in Crimea.

It characterizes the structure and functions. The proposed theoretical construction was approved in terms if methodological substantiation of realization of the social-economic development strategy of Crimea.

The article characterizes the approaches to creation of territorial database.

Key words: informational –geographical basis, strategy of social-economic development

**Kartavtsev O. The use of high quality spatial resolution RS for the assessment of air pollution from stationary industrial sources for human health risk** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 74-76

The necessity of use of high quality spatial resolution RS for the assessment of air pollution from industrial sources is connected with the general low quality of the sources for special data materials of the checking of stationary sources of pollution. The geodatabase of stationary sources of pollution and the landuse on the territory of the town of Zaporizhzhya was formed with the help of software ArcGIS and the materials of Quick Bird. It was used while assessing the air pollution for human health risk.

Key words: RS, human health risk assessment, air pollution

***Kiriyakova L.S., Hajtovich A.B., Shvarsalon N.K. Cholera as pandemical infection*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 77-83.

By means of geographical information technologies, distribution of cholera to the world is studied. Features of the seventh pandemic of cholerae are certain. On cholera in the world and risk of occurrence of cholera, the modern epidemic situation is reflected in territory of Ukraine.

Key words: cholera, pandemic, distribution, features.

***Kozlova I.J., Kaydanskiy V.V. Application of geoinformation technologies in an estimation of prospects of use of solar power at the industrial enterprises of Simferopol*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 84-91.

In clause(article) use GIS for an estimation of perspectivity of use of solar power at the enterprises of Simferopol is described. In a basis of an estimation the ecological and economic substantiation of use of solar power according to a time typical methodic of economic efficiency of realization of security actions and estimations of ecological damage for national economy.

Key words: GIS-technologies, solar power, a solar collector, system of solar hot water supply (SSHWS).

***Krisenko S.V., Voedilova O.Y., Vakulenko A.G. Automation of calculation of ecological agrochemical rating on materials certification of soils of the last years*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 92-97.

This article considers the ways of the decision of a problem of automated calculation of ecological agrochemical rating on basis GIS-technologies with use of the structural approach of the analysis and modelling.

Key words: automated calculation of ecological agrochemical rating, GIS-technologies, the structural approach of the analysis and modelling.

***Lychak A.I., Bobra T.V., Lementa A.A. Information and geographical bases of the construction of the spatio-temporal models of the mountain forests for the purposes of management (ON the example of the Crimea)*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 98-104.

The article touches upon the geoinformation modeling of the landscape-geophysical factor of the environmental. The author reasons necessity of the GIS-technologies implementation for identification, calculation and analysis of fictional conditions of the geographical complex.

Keywords: landscape, landscape geophysics, GIS-modeling, landscape-geophysical conditions.

***Lyalko V.I., Azimov O.T., Sakhatsky O.I., Hodorovsky A.Ya., Shportyuk Z.M., Sybirtseva O.M. Application the satellite data and GIS-technologies for the ecological state and fire risk assessments of the Chernobyl Exclusion Zone forest stands*** // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 105-117.



In this paper the investigation results of state of the Chornobyl Exclusion Zone natural growth on the basis of using RSE/GIS-technologies are described. The radioecological conditions were determined, the growth was classified, fire risk was estimated.

Key words: space images, Chornobyl accident, ecology, forest, fire risk assessment

**Nikolaev V. M., Toporova E. A. Supporting the Russian government coordinate system 1995 in ArcGIS // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 118-122.**

The questions of conversion spatial data from coordinate system 1995 to coordinate system 1942 and opportunities of work with spatial data under coordinate system 1995 discussion in the article. The developed ArcGIS 9 Desktop extension for widening ArcGIS facilities for spatial transformations and work with coordinate system 1995 also discussion in the article.

Key words: ArcGIS, coordinate system 1995, coordinate systems transformations methods.

**Palekha Y.N. The methodical approaches to GIS-technologies application in a monetary estimation of Ukrainian cities // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 123-130.**

The summary: in article described the general methodology of GIS-technologies application in a monetary estimation of Ukrainian cities at its three basic stages: to preparation of a cartographical material, analysis both generalization of the initial data and publication of results.

Key words: GIS-technologies, monetary estimation of lands, cities of Ukraine

**Pashkovska L.V. Application of GIS-technologies usage in geographical researching transporting-communications network in territorial planning of Ukrainian regions. // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 131-133.**

The summary: in the article the general laws of transporting-communications axis influence on territorial development of Ukrainian regions. The economic-geographical factors influencing formation of transporting-communications network are investigated.

Key words: GIS-technologies, transporting-communications axis, territorial planning.

**Shvarsalon N.K., Khaytovych A.B., Kiriyakova L.S., Khaytovych A.G. Some Aspects of highly pathogenic avian influenza distribution in the world and Ukraine // Uchenye zapiski TNU. Series: Geography, 2006. – Vol. 19 (58). №.1 – P. 134-141.**

By results of the research work with use of GIS-technologies stages of distribution of highly pathogenic avian influenza (HPAI) and the most significant for the further distribution of (HPAI) in the world and Ukraine migratory routes of wild birds are certain. The epizooty of HPAI among poultry in Crimea is analysed, and her territorial belonging to Sevash Lake and Northwest Black Sea Coast areas is established.

Key words: avian influenza, distribution, flyways.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Абібулаєв Д.Е.**, Кримська протичумна станція Мінздраву України, зоолог лабораторії моніторингу вогнищевих екосистем. 95023, м. Сімферополь, вул. Промислена, 42/1, тел. 63-94-17, тел/факс 51-64-03, *E-mail: [plaguestat@ardinvest.net](mailto:plaguestat@ardinvest.net)*

**Азимов А.Т.**, Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины (ЦАКИЗ ИГН НАН Украины), кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, 01601, г. Киев, ул. Олеся Гончара, 55-б, ГСП, тел. 238-19-51, *E-mail: [azimov@casre.kiev.ua](mailto:azimov@casre.kiev.ua)*

**Базарнова Н.В.**, генеральный директор, Институт прикладной геоинформатики, Запорожье, Украина, 69001 ул.Победы, д.15, к.4., тел 8(061)2200150, тел./факс 8(0612)130-954

**Баран П.І.**, заступник директора з наукової роботи, доктор технічних наук, 01042, Київ, ДНВП „Укрінжгеодезія”, Новопечерський пров.3/2, тел. (044) 528-74-75)

**Барладин А. В.**, к. т. н., директор, ЗАТ “Інститут передових технологій”, ул. Попудренка 54, Киев, Украина, тел.: +38044 2967171, *E-mail: [iat@antex.kiev.ua](mailto:iat@antex.kiev.ua)*

**Бобра Т.В.** Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, географический факультет, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. *E-mail: [bobra@tnu.crimea.ua](mailto:bobra@tnu.crimea.ua)*

**Бусол И.В.**, редактор ЗАО «Институт передовых технологий». Киев, ул. Попудренко, 54; тел. 296-71-71

**Вакуленко Г.Г.** ТОВ „Геоінформпроект”, інженер, м. Чернігів, 14032, вул. Белова 7, т. +38-0462-67-03-37., *E-mail: [annagis@mail.ru](mailto:annagis@mail.ru)*

**Вахрушев И.Б.** Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, географический факультет, кафедра экономической и социальной географии. 95007, г. Симферополь, ул. Пр. Вернадского, 4.

**Воєдлова О.Ю.** Чернігівський державний інститут економіки і управління, м. Чернігів, 14003, вул. Стрілецька 1. Кафедра, Геоінформатики і геодезії”, викладач, т. +38-0462-67-11-50.

**Данченко А.Л.**, инженер-программист НПЭМП «Экомедсервис», г. Киев, ул. Хоривая, 31-а, тел. 4256921, *E-mail: [root@ems.kiev.ua](mailto:root@ems.kiev.ua)*

**Додоенко Т. В.**, начальник производственной службы, Институт прикладной геоинформатики, Украина, 69001 Запорожье ул.Победы, д.15, к.4., тел 8(061)2200150, тел./факс 8(0612)130-954

**Епихин Д.В.**, специалист биолог, м.н.с. НИЦ «Технологии устойчивого развития» ТНУ им. В.И. Вернадского. Тел. (раб.) 8 (0652) 63-75-76, (моб.) 8-063-265-05-72, *E-mail: [edvbio@yahoo.com](mailto:edvbio@yahoo.com)*

**Ерешмушкин А.И.**, инженер-эколог НПЭМП «Экомедсервис», г. Киев, ул. Хоривая, 31-а, тел. 4254055, *E-mail: [alexandr@ems.kiev.ua](mailto:alexandr@ems.kiev.ua)*

**Ефимов С.А.**, Объединение «Технохимкомплект», генеральный директор, 95011, Украина, Крым, г. Симферополь, ул. Козлова, 45, тел. (0652) 52-85-10, *E-mail: [office@git.crimea.ua](mailto:office@git.crimea.ua)*

**Зорин С.В.**, директор НПЭМП «Экомедсервис», г. Киев, ул. Хоривая, 31-а, тел. 4251581, *E-mail: [szorin@ems.kiev.ua](mailto:szorin@ems.kiev.ua)*

**Ищук А.А.**, директор Центра «ГИС Аналитик», 01030, Украина, Киев, ул. Пирогова, 6а, тел. +38 044 569 56 83, факс: +38 044 569 56 82, *E-mail: [o\\_ishuk@giscenter.net](mailto:o_ishuk@giscenter.net)*, [www.giscenter.net](http://www.giscenter.net)

**Кайданский В.В.**, НИЦ «Технологии устойчивого развития» Таврического национального университета им. В.И.Вернадского, инженер, 95007, г. Симферополь, пр. Вернадского, 4, тел. +38 0652 63 75 76. *E-mail: [morkoz1710@mail.ru](mailto:morkoz1710@mail.ru)*

**Капітанова І.М.**, Центральна санітарно-епідеміологічна станція МЗ України, лікар-бактеріолог, 04071, м. Київ, вул. Ярославська, 41, тел. 80444251522 *E-mail: [kapira@ukr.net](mailto:kapira@ukr.net)*

**Карпенко О.О.**, начальник аналітично-статистичного сектору управління охорони навколишнього природного середовища виконкому Дніпродзержинської міської ради, т.(05692)38427 *Email: [olkarp@ukr.net](mailto:olkarp@ukr.net), [ol@eco.dnz.com](mailto:ol@eco.dnz.com)*

**Карпенко С.А.**, Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, к.г.н., исполнительный директор НИЦ «Технологии устойчивого развития» ТНУ, г.Симферополь, пр. Вернадского, 4. *E-mail: [s\\_karpenko@rambler.ru](mailto:s_karpenko@rambler.ru)*

**Картавцев О.Н.**, ст. преподаватель кафедры экологии факультета естественных наук «Киево-Могилянской Академии», м. Киев, ул. Сковороды, 2, 04070. т. 80674083306, *Email: [okartavtsev@mail.ru](mailto:okartavtsev@mail.ru)*

**Кір'якова Л.С.**, Кримська протичумна станція Мінздраву України, завідувачка епідеміологічною лабораторією, заочний аспірант кафедри мікробіології, вірусології й імунології Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгіївського. 95023, м. Симферополь, вул. Промислена, 42/1, тел.: 8 (0652) 63-94-17, *E-mail: [plaguestat@ardinvest.net](mailto:plaguestat@ardinvest.net)*.

**Ковнацкий П.С.**, инженер-геодезист (ГИС) НПЭМП «Экомедсервис» г. Киев, ул. Хоривая, 31-а, тел. 4254055 *E-mail: [pavel@ems.kiev.ua](mailto:pavel@ems.kiev.ua)*

**Козлова И.Ю.**, Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, географический факультет, кафедра геоэкологии, студент, 95007, г. Симферополь, пр.Вернадского, 4.

**Крисеико С.В.**, Чернігівський державний інститут економіки і управління, м. Чернігів, 14003, вул. Стрілецька 1. Кафедра „Геоінформатики і геодезії”, ст. викладач, т. +38-0462-67-11-50, *E-mail: [s.krisenko@mail.cn.ua](mailto:s.krisenko@mail.cn.ua)*

**Купенко Т.А.**, начальник департамента программирования, Институт прикладной геоинформатики, Украина, 69001 Запорожье ул.Победы, д.15, к.4., Тел 8(061)2200150, тел./факс 8(0612)130-954

**Лемента А.А.**, Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра общего землеведения, аспирантка, г. Симферополь, пр. Вернадского, 4, тел. (дом) 54-53-99, *E-mail: [lamenta@tnu.lan](mailto:lamenta@tnu.lan)*

**Лелюх С.А.**, инженер-программист, Институт прикладной геоинформатики, Украина, 69001 Запорожье ул.Победы, д.15, к.4. Тел 8(061)2200150, тел./факс 8(0612)130-954

**Лычак А. И.**, Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, географический факультет, г.Симферополь, пр.Вернадского, 4. *E-mail: [lychak1@rambler.ru](mailto:lychak1@rambler.ru)*

**Лялько В.И.**, Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины (ЦАКИЗ ИГН НАН Украины), доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент НАН Украины, профессор, директор, 01601, г. Киев, ул. Олесь Гончара, 55-б, ГСП, тел. 486-94-05, *E-mail: [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)*

**Непошивайленко Н.О.**, доцент кафедри біотехнології та екології Дніпродзержинський державний технічний університет, кандидат технічних наук, т. 80506009142; (05692)38696; *E-mail: [gubacom03@ukr.net](mailto:gubacom03@ukr.net)*

**Николаев В.М.**, АО «СПАЭРО Плюс», технический директор; 61103, г. Харьков, пр. Ленина 47, (8057) 340-45-58.

**Олексій І.І.**, перший заступник директора, 01042, Київ, ДНВП „Укрінжгеодезія”, Новопечерський пров.3/2, тел. (044) 528-75-35

**Палеха Ю.Н.**, Украинский государственный научно-исследовательский институт проектирования городов "Діпромiсто"., к. г. н., Заместитель директора по научной работе, руководитель Базового центра ГИС. 01133 Киев, бул. Леси Украинки, 26, т.285-11-37.

**Пашковская Л.В.**, Аспирант института Географии НАН Украины. Украинский государственный научно-исследовательский институт проектирования городов



«Діпромiсто», инженер-экономист архітектурно-планувальної майстерської №3. 01133 Київ, бул. Леси Українки, 26, т.285-12-24.

**Плиська Л.В.**, начальник камерального відділу, 01042, Київ, ДНВП „Українжгеодезія”, Новопечерський пров.3/2, тел. (044) 528-16-52

**Примаєк О.В.**, головний інженер, 01042, Київ, ДНВП „Українжгеодезія”, Новопечерський пров.3/2, тел (044) 528-75-35

**Пурик Т.І.**, головний редактор, 01042, Київ, ДНВП „Українжгеодезія”, Новопечерський пров.3/2, тел. (044) 528-71-25.

**Сарьян В.Д.**, директор ТОВ „КОМПЛЕКСИ МЕРЕЖ ТА СИСТЕМ”, г. Київ, пр. Палладина 447, оф. 202 тел./факс: (380 44) 502-4131, 502-4121

**Сахацький А.И.**, Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины (ЦАКИЗ ИГН НАН Украины), кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, 01601, г. Киев, ул. Олеся Гончара, 55-б, ГСП, тел. 238-19-51, *E-mail: [sakhatsky@casre.kiev.ua](mailto:sakhatsky@casre.kiev.ua)*

**Селезнёва О.А.**, Объединение «Технохимкомплект», ведущий специалист, 95011, Украина, Крым, г. Симферополь, ул. Козлова, 45, тел. (0652) 52-85-10, *E-mail: [office@git.crimea.ua](mailto:office@git.crimea.ua)*

**Сибирцева О.Н.**, Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины (ЦАКИЗ ИГН НАН Украины), младший научный сотрудник, 01601, г. Киев, ул. Олеся Гончара, 55-б, ГСП, тел. 486-11-48, *E-mail: [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)*

**Тимченко Л.В.**, Объединение «Технохимкомплект», ведущий специалист, 95011, Украина, Крым, г. Симферополь, ул. Козлова, 45, тел. (0652) 52-85-10, *E-mail: [office@git.crimea.ua](mailto:office@git.crimea.ua)*

**Токаренко В.В.**, заместитель начальника Управления охраны окружающей среды исполнительного органа КГГА, г. Киев, ул. Дегтяревская, 31, тел. 483-35-96

**Топорова Е.А.**, специалист 2 категории; 61103 м. Харків, просп. Леніна, 47, тел. (8057)340-45-58

**Угаров С.Г.**, Объединение «Технохимкомплект», главный технолог, 95011, Украина, Крым, г. Симферополь, ул. Козлова, 45, тел. (0652) 52-85-10, *E-mail: [office@git.crimea.ua](mailto:office@git.crimea.ua)*

**Хайтович А.Б.**, Крымская противочумная станция Минздрава Украины, начальник, д. м. н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Крымского государственного медицинского университета им. С.И. Георгиевского, 95023, г. Симферополь, ул. Промышленная, 42/1, тел. 63-94-17, тел/факс 51-64-03, *E-mail: [plaguestat@ardinvest.net](mailto:plaguestat@ardinvest.net)*

**Хайтович О. Г.**, асистент кафедри мікробіології, вірусології й імунології Кримського державного медичного університету ім. С.И. Георгіївського, м. Сімферополь, б.Леніна 6.тел. 8 (0652) 294934

**Ходоровский А. Я.**, Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины (ЦАКИЗ ИГН НАН Украины), кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, 01601, г. Киев, ул. Олеся Гончара, 55-б, ГСП, тел. 238-19-51, *E-mail: [artur@casre.kiev.ua](mailto:artur@casre.kiev.ua)*

**Чернов В. В.**, консультант, Институт прикладной геоинформатики, Украина, 69001 Запорожье ул.Победы, д.15, к.4. Тел 8(061)2200150, тел./факс 8(0612)130-954

**Шварсалон Н. К.**, Крымская противочумная станция Минздрава Украины, врач эпидемиолог эпидемиологической лаборатории, 95023, г. Симферополь, ул. Промышленная, 42/1, тел. 63-94-17, *E-mail: [plaguestat@ardinvest.net](mailto:plaguestat@ardinvest.net)*

**Шпортюк З.М.**, Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины (ЦАКИЗ ИГН НАН Украины), кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, 01601, г. Киев, ул. Олеся Гончара, 55-б, ГСП, тел. 486-11-48, *E-mail: [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)*



## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Лбибулаев Д.Э., Капитанова И.Н., Хайтович А.Б.</i> ГИС в изучении природных очагов туляремии в Украине.....	3
<i>Базарнова Н.В., Додоенко Т.В., Куценко Т.А., Лелюх С.А., Чернов В.В.</i> Градостроительное дешифрирование космических снимков высокого разрешения.....	9
<i>Баран П.І., Олексій І.І., Примак О.В., Плиська Л.В., Пурик Т.І.</i> Досвід ДНВП „Укрінжгеодезія” в створенні цифрових планів для ГІС-користувачів .....	14
<i>Барладін О. В., Бусол І. В.</i> Розробка Електронного екологічного атласу України .....	18
<i>Вахрушев И.Б.</i> Оценка сейсмоэкологической ситуации с использованием элементов ГИС-картографирования (на примере Южного Берега Крыма).....	22
<i>Данченко А. Л., Зорін С. В., Косовець О. О., Токаренко В. В.</i> Створення системи контролю, аналізу та моделювання забруднення атмосферного повітря в м. Києві по даним стаціонарних постів спостереження .....	34
<i>Епихин Д.В.</i> Геоинформационное обеспечение ведения кадастра зеленых насаждений.....	37
<i>Єрьюмушкін О.І., Зорін С.В., Ковнацький П.С., Сар’ян В.Д.</i> Використання гіс технологій для моделювання і оцінки інвестиційної привабливості проектів територіальної забудови.....	44
<i>Ефимов С.А., Угаров С.Г., Селезнёва О.А., Тимченко Л.В.</i> Геоинформационно-статистический атлас «Образование в Автономной Республике Крым»: разработка и создание.....	48
<i>Ищук А.А.</i> Проблемы и перспективы внедрения геоинформационных технологий в нефтегазовую отрасль Украины.....	57
<i>Карпенко С.А.</i> Информационно-географический базис планирования стратегического развития Крыма.....	62
<i>Картавцев О.М.</i> Застосування ДЗЗ високої роздільної здатності при моделюванні забруднення атмосферного повітря від викидів промислових стаціонарних джерел в методології оцінки ризиків захворювання населення .....	74
<i>Кирьякова Л.С., Хайтович А.Б., Шварсалон Н.К.</i> Холера как пандемическая инфекция.....	77
<i>Козлова И.Ю., Кайданский В.В.</i> Применение геоинформационных технологий в оценке перспектив использования солнечной энергии на промышленных предприятиях г. Симферополя.....	84
<i>Крисенко С.В., Воєділова О.Ю., Вакуленко Г.Г.</i> Автоматизація розрахунку еколого-агрохімічного балу за матеріалами минулих років .....	92
<i>Лычак А.И., Бобра Т.В., Лемент А.А.</i> Информационно-географические основы построения пространственно-временных моделей горно-лесных территорий для целей управления (на примере Крыма) .....	98
<i>Лялько В.И., Азимов А.Т., Сахацкий А.И., Ходоровский А.Я., Шпортюк З.М., Сибирцева О.Н.</i> Использование спутниковых данных и ГИС-технологий для оценки экологического состояния и природной пожароопасности лесов Чернобыльской зоны отчуждения.....	105
<i>Николаев В. М., Топорова Е. А.,</i> Методы и средства поддержки российской государственной системы координат СК-95 в среде ArcGIS.....	118
<i>Палеха Ю.Н.,</i> Методологические подходы к применению ГИС-технологий в денежной оценке городов Украины.....	123
<i>Пашковская Л.В.</i> Применение ГИС-технологий в общественно-географическом исследовании транспортно-коммуникационной сети в схемах территориального планирования регионов Украины.....	131
<i>Шварсалон Н.К., Хайтович А.Б., Кирьякова Л.С., Хайтович А.Г.</i> Распространение высокопатогенного птичьего гриппа в мире и Украине.....	134
Аннотации.....	142
Анотації.....	147
Summary.....	152
Сведения об авторах.....	157