

## Информационная система "Техническое оснащение предприятий Госкомлеса РК"

А. П. Соколов<sup>1</sup>  
Г. А. Давыдков

*Петрозаводский государственный университет*

Описывается информационная система на основе ГИС-технологии, созданная с целью анализа технического оснащения укрупненных подразделений (лесхозов) Государственного комитета Республики Карелия по лесу, выявления потребности каждого подразделения в конкретных видах техники, срока службы и технического состояния машино-тракторного парка, состояния службы ТО и организации работ по удельным суммарным эксплуатационным затратам на единицу техники с увязкой результатов исследования к территориям соответствующих лесхозов, для обеспечения наглядности и простоты оценки и унификации с существующими системами.

Кроме того, система позволяет автоматизировать некоторые трудоемкие процессы, связанные с управлением машино-тракторным парком лесхозов, что должно упростить работу отделов материально-технического снабжения (МТС), строительства и главного механика Госкомлеса.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, лесные машины, управление лесным хозяйством, базы данных.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время остро стоит проблема повышения эффективности управления предприятиями. Качество управления является одним из главнейших факторов, влияющих на работу любого предприятия, его рентабельность и конкурентноспособность. Это касается не только коммерческих организаций, главный показатель эффективности работы которых - прибыль, но и государственных, призванных наиболее разумным образом использовать бюджетные средства.

Не являются исключением и предприятия лесного хозяйства, которые относятся ко второму типу. В Карелии - это предприятия Государственного комитета республики по лесу (лесхозы). Специфика деятельности этих предприятий заключается в том, что они выполняют большое количество различных видов работ по уходу за лесным фондом и лесовосстановлению, применяя при этом много самой разнообразной техники. Причем количество и марочный состав машин и оборудования, находящегося на балан-

се каждого лесхоза, зависят от конкретных условий, видов и объемов работ, которые должны проводиться в этом лесхозе. Разнообразие видов проводимых работ, климатических и других факторов, а также площади леса, в котором проводятся работы, приводит к необходимости индивидуального подхода к каждому лесхозу в вопросах комплектации и использования машино-тракторного парка и организации технического обслуживания и ремонта.

С другой стороны, т. к. лесные фонды являются ресурсами стратегического значения, всегда существуют общие принципы их использования, выраженные в соответствующих законодательных актах как республиканского, так и федерального уровня. В соответствии с этими принципами осуществляется организация лесопользования на всей территории Карелии. Поэтому каждый лесхоз должен отвечать определенному набору общих требований, что накладывает свой отпечаток на вопросы управления машино-тракторным парком.

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод, что эффективное управление машино-тракторным парком предприятий лесного хозяйства является сложной комплексной проблемой, решение которой позволит получить экономический эффект за счет снижения затрат, связанных с приобретением и эксплуатацией машин и механизмов. Причем проблема должна решаться строго на научной основе, а процесс управления должен быть автоматизирован.

Геоинформационная система "Техническое оснащение предприятий Госкомлеса РК" была создана для решения именно этих задач и предназначена для использования непосредственно на рабочих местах сотрудниками отделов МТС, строительства и главного механика Госкомлеса. Работа проводилась авторами в сотрудничестве с отделом геоинформационных систем Центра новых информационных технологий (зав. отделом А. М. Шредерс) под руководством профессора кафедры тяговых машин Ю. Ю. Герасимова.

### ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

На начальном этапе работ по созданию описываемой системы встал вопрос о способе ее реализации. Традиционно автоматизированные системы управления предприятием создаются на основе реляционных баз данных, которые управляются специальными системами (СУБД). Причем эти базы содержат в себе комплекс всех необходимых данных, на основе которых вычисляются определенные оценочные показатели, исходя из значений которых и принимаются те или иные управленческие решения. Подобного рода системы нашли применение во многих подразделениях предприятий, от бухгалтерии до управления технологическим процессом. Важнейшей характеристикой подобных систем является информативность, т. е. пользователь должен получать от системы нужную ему информацию в полном объеме в не-

<sup>1</sup> Авторы - соответственно аспирант и преподаватель кафедры тяговых машин

обходимых для сравнения сочетаниях и в как можно более наглядной форме. Если количество параметров и показателей, которые должны быть оценены одновременно во взаимосвязи, больше какой-то определенной величины, то такие системы перестают справляться со своей задачей и работа с ними намного усложняется. Управление машино-тракторным парком предприятий Госкомлеса является именно такой сложной проблемой, поэтому применение традиционной системы автоматизации может оказаться малоэффективным. В связи с этим было принято решение, что система будет создана с помощью геоинформационных технологий, преимущество которых в том, что результаты анализа технической оснащенности и других вопросов, связанных с управлением машино-тракторным парком, могут выводиться не только в традиционном цифровом виде, но и в графическом с привязкой к карте. Т. е. для различных оценочных показателей строятся тематические карты, на которых в наглядном виде представлены результаты расчетов, непосредственно увязанные с территориями исследуемых объектов (лесхозов). Этот метод вывода намного наглядней традиционного цифрового и позволяет достаточно легко проводить комплексную сравнительную оценку положения с обеспеченностью и эксплуатацией техники в каждом лесхозе и по Карелии в целом.

#### ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Состав набора функций, выполняемых системой, зависит от конкретных задач, которые она должна решать. Поэтому первым этапом работы по созданию системы является: 1) сбор информации и ознакомление со структурой предприятий Госкомлеса и самого комитета и выяснение задач, стоящих перед каждым подразделением, для определения конкретных отделов и рабочих мест, на которых должна применяться проектируемая система; 2) определение основных информационных потоков сведений о машинном парке; 3) получение исчерпывающей информации о технической оснащенности и состоянии парка предприятий Госкомлеса; 4) ознакомление с содержанием и формой ведущейся отчетности и создание на этой основе проекта структуры баз данных для проектируемой системы.

После изучения работы по управлению машино-тракторным парком, проводимой Госкомлесом, было определено, что создаваемая информационная система должна выполнять следующие функции:

1. Хранение карты лесхозов и общих данных о них.
2. Хранение и легкий доступ к информации о наличии, марочном составе, сроке с начала эксплуатации и т. д. машин и механизмов на всех предприятиях системы Госкомлеса.
3. Автоматическое создание сводного отчета по технике в целом по Карелии.
4. Вывод на печать информации по конкретным лесхозам и сводного отчета в стандартной форме ведомства.

5. Вычисление ряда оценочных показателей технического оснащения предприятий и эффективности использования техники отдельно по лесхозам и в целом по Карелии с представлением результатов как в числовом, так и в графическом виде с привязкой к территориям соответствующих лесхозов, а также вывод результатов на печать с той же разбивкой.
6. Обеспечение простоты работы с данными.
7. Легкое обновление базы данных.

Все вышеперечисленные функции были успешно реализованы в созданной системе.

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В настоящее время существует огромное количество различного программного обеспечения, так или иначе связанного с ГИС-технологиями [1, 2]. Причем оно создается различными производителями в разных странах мира. Этим обусловлено большое разнообразие возможностей, которые предоставлены пользователям, в выборе подходящего программного обеспечения для решения стоящих перед ними конкретных задач. Количество функций, выполняемых той или иной системой, различно. Поэтому все системы условно делятся на три группы: большие, средние и малые. Причем эти группы могут сильно отличаться по стоимости, требованиям к аппаратному обеспечению и необходимой степени профессионализма персонала, который обслуживает эти системы.

Работа по созданию описываемой системы была выполнена с помощью пакетов программ MapInfo и MapBasic версии 4.0 фирмы Mapping Information Systems Corporation (США). Данное программное обеспечение можно отнести к средним системам [3, 4], и оно полностью удовлетворяет всем требованиям с точки зрения выполнения необходимых в создаваемой системе функций. Большим преимуществом именно этой системы является то, что перед поступлением на наш рынок была проведена полная ее русификация. Благодаря этому работа с системой намного упрощается.

Пакеты программ MapInfo и MapBasic работают в среде Windows'95, поэтому не представляет большого труда организация связей, импорта/экспорта данных из/в другие приложения, что также упрощает работу.

Для работы с системой требуется:

- любой IBM PC совместимый компьютер с процессором Pentium;
- не менее 8 МВ оперативной памяти;
- система Microsoft Windows'95;
- пакет программ MapInfo.

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Внутренняя структура системы и структура ее интерфейса зависят в основном от особенностей программного обеспечения и функций, выполняемых системой. В данном случае это выглядит так: вся система в общем состоит из двух частей:

1. База данных, содержащая всю необходимую для работы информацию.
2. Программная оболочка (СУБД), управляющая вводом/выводом части информации в базу и из базы, а также производящая все необходимые в процессе работы системы расчеты и выводящая их результаты.

Вся информация, необходимая для работы системы, хранится в реляционной базе данных, управляемой встроенной СУБД пакета программ MapInfo, и организована в виде таблицы. Структура таблицы зависит от задач, которые решаются с помощью системы.

В нашем случае таблица данных имеет следующую структуру (см. таблицу):

**строки (записи)** - содержат данные по одному лесхозу (всего 27 записей);

**столбцы (поля)** - содержат данные о конкретном виде техники соответственно подразделению, существующему в формах отчетности лесхозов, с сохранением системы кодирования этих отчетов. Кроме того, имеются столбцы, содержащие некоторую другую информацию. Всего база данных содержит 185 полей.

Техническое оснащение предприятий, подчиненных Госкомлесу, оценивается по ряду расчетных показателей, которые определяются системой на основе исходных данных, находящихся в описанной базе данных. Состав показателей подобран таким образом, чтобы была полностью использована вся имеющаяся исходная информация, а состояние машино-тракторного парка было оценено с возможно большего числа сторон.

В общем все показатели можно разделить на три основные группы:

- экономические показатели эксплуатации техники, такие как:
  - коэффициент технической готовности;
  - коэффициент использования исправных машин;
  - коэффициент использования парка;
  - эксплуатационные затраты на один машино-день в работе.
- показатели укомплектованности, такие как:
  - коэффициент укомплектованности;
  - количество техники на единицу площади леса, обслуживаемую предприятием;

- средний срок с начала эксплуатации;
- наличие полного набора противопожарной техники;
- обеспеченность предприятий техникой, необходимой для проведения в полном объеме работ по подготовке почв к посадке леса.

— показатели наличия базы для обслуживания и ремонта техники, такие как:

- обеспеченность автомобилей гаражами;
- наличие РММ.

Большинство показателей имеют разбивку по основным видам техники, применяемой в лесхозах, некоторые из них могут быть применены и для оценки всего парка машин в целом.

В лесхозах применяются следующие основные виды техники: тракторы, автомобили, лесные машины и оборудование.

Кроме того, показатель укомплектованности рассчитывается по отдельным маркам машин, показатели наличия полного набора противопожарной техники и наличия РММ могут принимать два фиксированные значения - "есть" или "нет".

## РАБОТА С СИСТЕМОЙ

Все управление системой осуществляется с помощью меню и иконок стандартной панели (панели) пакета MapInfo.

Меню состоит из трех опций: "Территории", "Задачи" и "Отчетность".

Опция меню "Территории" управляет общим видом карты, на которую будут выводиться результаты работы системы. При этом существует возможность вывода на экран карты Карелии с разбивкой на лесхозы или территорию какого-нибудь одного лесхоза в более крупном масштабе, выбрав его из предложенного списка.

Опция меню "Задачи" служит для создания тематических карт на основе карты Карелии, выбранной в опции "Территории". Опция "Задачи" содержит 11 пунктов, по числу оценочных показателей, рассмотренных выше. Пункты тех показателей, которые рассчитываются по видам техники или по маркам, имеют подпункты в соответствии с этой разбивкой. При выборе одного из пунктов данной опции системой создается тематическая карта, вид которой зависит от показателя, на основе которого она построена (см. рис. 1, 2). Всего в рамках системы может быть построено 42 разные тематические карты. Информация, которую несут тематические карты, реализуется на них с помощью цветовой заливки, надписей, значков, столбчатых и круговых диаграмм, которые комбинируются в зависимости от поставленной задачи. Кроме самой тематической карты на экран выводятся: окно легенды, содержащее условные обозначения и шкалы значений показателя в зависимо-

сти от размеров значков, диаграмм или цветовой раскраски; окно сообщения, содержащее среднее, максимальное и минимальное значения расчетного показателя, если это необходимо с разбивкой по видам и маркам техники; окно таблицы, которая содержит значения данного показателя для всех лесхозов с необходимой разбивкой.

Опция меню "Отчетность" позволяет выводить на печать отчеты по наличию и состоянию техники в

каждом лесхозе и по Карелии в целом в стандартной форме Госкомлеса. С помощью данной опции производится обновление базы данных на основе ежегодной отчетности лесхозов.

Таблица 1

Структура таблицы данных

Код БД	Код АСУЛР	Лесхоз	Местоположение	N 53	N 54
38	991038	Валаамский	Валаам	01/01/97	3254
3	991003	Заонежский	Великая Губа	01/01/97	180915
6	991006	Кемский	Кемь	01/01/97	780990

Опция "Отчетность" содержит два пункта - "Наличие" и "Показатели".

С помощью пункта "Наличие" производится вывод на печать формы №1-мех. по отдельному лесхозу, выбранному из списка, или общего отчета по Карелии, содержащего суммарные данные о наличии и использовании, и производится обновление базы данных в соответствии с вновь поступившими в Госкомлес отчетами лесхозов. Перед выводом на печать можно проконтролировать вид выводимых документов. Обновление заключается во вводе данных в графы отчета формы №1-мех. по каждому лесхозу. Общий отчет по Карелии генерируется автоматически.

Пункт "Показатели" опции "Отчетность" позволяет выводить на печать значения всех рассчитываемых системой оценочных показателей по выбранному лесхозу или средние значения по Карелии в числовой форме в виде таблиц.

Кроме меню управление системой осуществляется с помощью дополнительных иконок стандартной панели (пэнела) программы MapInfo.

При запуске приложения системы на панели (пэнеле) программы MapInfo появляются две дополнительные иконки.

Первая из них - это иконка информации. Иконка информации служит для получения на экране числовых данных о каком-либо лесхозе или по Карелии в целом. Для получения информации достаточно щелкнуть мышью по иконке информации, а затем по карте, причем если целью является получение информации об одном лесхозе, то щелкают по его территории, а если требуется информация по Карелии в целом, в таком случае не имеет значения по территории какого лесхоза производится щелчок; после этого на экране появляются требуемые данные, организованные в виде последовательных окон, со-

держащих таблицы, подобные выходным формам из опции меню "Отчетность", по окнам можно передвигаться как в прямом, так и в обратном направлениях, выбирая необходимые данные.

Вторая дополнительная иконка служит для вывода на печать тематических карт, создаваемых системой. При выборе иконки появляется список расчетных показателей технической оснащенности, подобный списку в опции меню "Задачи", выбрав какой-либо показатель, можно получить цветную распечатку соответствующей ему тематической карты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы была создана информационная система, позволяющая на основе ГИС-технологий автоматизировать труд специалистов Государственного комитета Республики Карелия по лесу в вопросах управления парком машин подведомственных предприятий (лесхозов). Причем не совсем обычный подход к применению ГИС-технологий позволяет надеяться на то, что данная система будет успешно выполнять свои функции и позволит повысить эффективность управления машино-тракторным парком предприятий Госкомлеса.

Надо отметить, что описываемая система не является закрытой, т. к. она может изменяться и развиваться в соответствии с изменением предъявляемых к ней требований. Следующим шагом в развитии системы должно стать появление в ней функций автоматизации принятия управленческих решений на основе математических методов вероятностной оптимизации, что позволит еще больше повысить эффективность ее работы на уровне Госкомлеса. Также целесообразным является создание элементов системы для автоматизации управления парком машин непосредственно на уровне отдельных предприятий (лесхозов), что позволит полностью автоматизировать весь процесс управления.

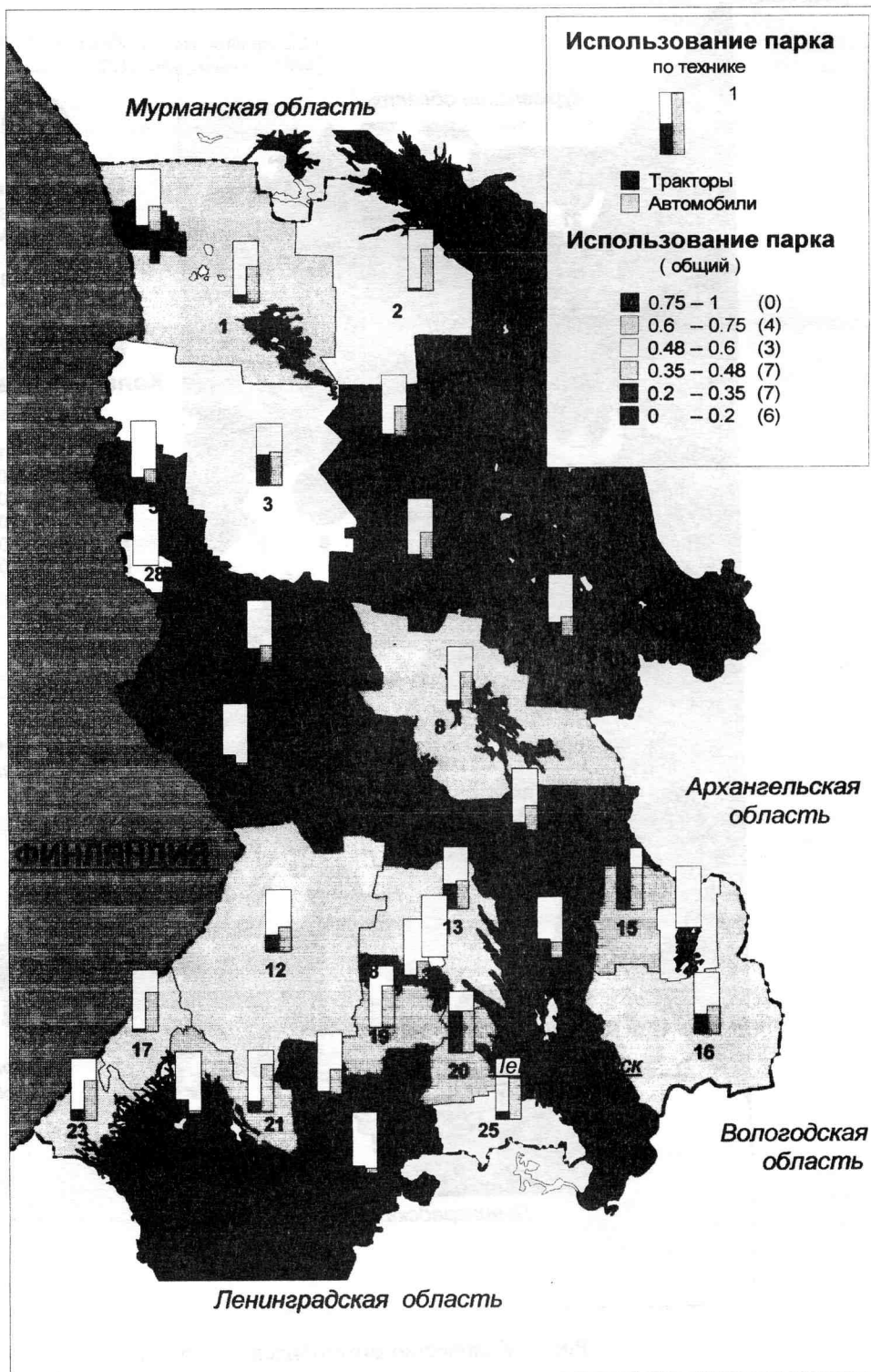


Рис. 1. Использование парка машин

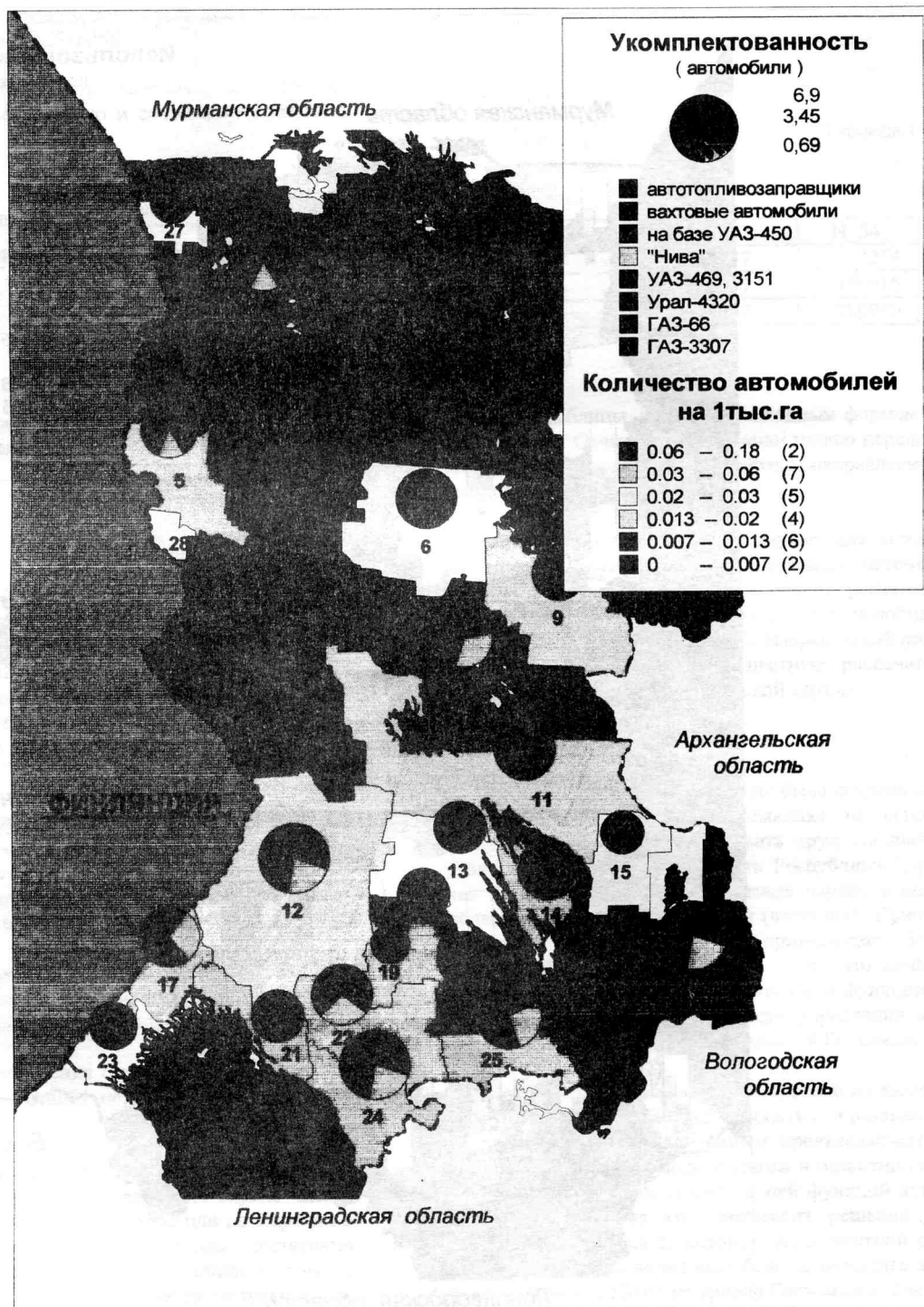


Рис. 2. Количество автомобилей на 1 тыс. га

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалова Н. В. и др. Введение в ГИС: Учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1995. 148 с.
2. Королев Ю. К. Географические информационные системы // ГИС-обозрение. 1994. Осень. С. 5-8.
3. MapInfo Professional: [Руководство пользователя]. Troy, N. Y: MapInfo Corporation, 1995.
4. MapInfo Professional: [Справочник]. Troy, N. Y: MapInfo Corporation, 1995.