

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КАДАСТРИРОВАНИИ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

**А.Ю. Турышев, А.Б. Яковлев, С.В. Пьянков.** Пермская государственная фармацевтическая академия Росздрава, Пермский государственный университет, Пермь, Россия, e-mail: aleksej2@mail.ru, psv@psu.ru

### APPLICATION OF GIS TECHNOLOGY FOR CADASTRE OF WILD MEDICINAL PLANT POPULATIONS

**A.Yu. Turyshev, A.B. Yakovlev, S.V. Pyankov.** Perm State Pharmaceutical Academy, Perm State University, Perm, Russia, e-mail: aleksej2@mail.ru, psv@psu.ru

*Medicinal plants that have a territorial predilection for specific landscapes, soil types and phytocenosis, are of great interest to the GIS construction.*

*Our proposed algorithm for the creation and operation of the geoinformational system can be used for any practically significant plants including protected ones. Our developed and studied GIS is a universal "software", that allows one to work not only in a particular region, but also anywhere in the world in a presence of an appropriate topographic base.*

Основным содержанием развития человечества на рубеже третьего тысячелетия считается переход к информационному обществу, в котором определяющая роль принадлежит информации. Информация превращается в стратегический ресурс, первичной становится не стоимость труда, а стоимость знаний.

Инфраструктуру общества формируют способы и средства сбора, обработки, хранения и распределения информации. Происходит серьезное перераспределение трудовых ресурсов: значительная часть трудоспособного населения (до 80 %) вовлекается в новую сферу экономики – информационную отрасль.

Для принятия решений на всех уровнях государственного и муниципального управления необходимы информационные ресурсы. Информацию содержат в себе, как правило, разнотипные, не связанные между собой источники: базы данных, электронные архивы документов и т.п. Эти источники находятся в разных организациях, функционируют в разных программных средах, ведутся в соответствии с разными регламентами [Капралов, Кошкарев 2004; Старостенко 2000].

Наличие огромных объемов данных подразумевает необходимость применения современных средств их обработки и анализа. И, в первую очередь, к таким средствам следует отнести технологию географических информационных систем (ГИС), предоставляющую наиболее прогрессивные функции управления гео-данными.

Похожая ситуация складывается и в лекарственном ресурсоведении. Лекарственные растения, имеющие территориальную привязку к определенным ландшафтам, типам почв, фитоценозам, представляют несомненный интерес в построении геоинформационных систем (ГИС).

Информация о количественной оценке сырьевой базы дикорастущих лекарственных растений (ДЛР) Пермского края, содержания биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье (ЛРС) носит фрагментарный характер и частично устарела, что определяет необходимость их системного

ресурсоведческого и химико-фармакогностического изучения.

Учитывая, что основными задачами ресурсоведения на современном этапе является не только изучение лекарственной флоры (как таковой) и поиск промышленных зарослей, но и выявление видов (популяций), нуждающихся в охране, а также оценка состояния ценопопуляций, встает вопрос о внедрении в ресурсоведение лекарственных растений современных технологий, в частности геоинформационных систем.

Для создания ГИС «Лекарственные растения» в качестве основы нами была использована программа ArcView GIS, разработанная институтом Исследований Систем Окружающей Среды (Environmental Systems Research Institute, ESRI) и нашедшая широкое распространение в РФ.

Компоновки ArcView позволяют создавать высококачественные, полноцветные карты простым размещением элементов тем способом, который выбрали.

Все компоненты в сеансе работы с ArcView: виды, таблицы, диаграммы, компоновки и скрипты для удобства сохраняются в одном файле, называемом проект.

При тесном сотрудничестве с сотрудниками ГИС-центра Пермского государственного университета нами создан модуль «Лекарственные растения».

Данный модуль состоит из двух частей: база данных (БД) – **Vegdata** и расширение Arcview GIS – **Veget.avx**.

База данных – **Vegdata**. Приложение позволяет вводить данные о конкретных популяциях лекарственных растений и их описание.

- Расширение Arcview GIS 3.2 – **Veget.avx**, которое позволяет:
- вводить и отображать точки конкретных популяций лекарственных растений на электронной карте в сеансе работы ArcView;
- запрашивать информацию о выбранных точках;
- формировать карточки (паспорта) по каждому месту сбора сырья;
- проводить поиск по различным критериям.

В работе использовали топооснову, предоставленную ГИС-центром ПГУ «Карта Пермской области 1:200 000».

Исходный вариант программы позволяет работать с топоосновой (электронной картой). Данные на электронную карту накладываются слоями. Основным слоем являются административные границы региона (в нашем случае Пермского края) и его районов.



Последующие слои (реки, населенные пункты; инфраструктура /дороги, теплотрассы, нефтегазопроводы/ и т.п.) можно варьировать.

Географические координаты (широту и долготу) определяли с помощью прибора GPS-навигатора фирмы Garmin ETrex Vista C с точностью на местности до 50 м.

Благодаря использованию ГИС-технологий стало возможным отобразить на электронной карте точное местоположение (координаты) конкретных зарослей, а также «Паспорт места сбора сырья», в котором указаны основные ресурсоведческие характеристики и рекомендации по эксплуатации заросли.

На рисунке 1 представлен внешний вид электронной карты распространения популяций лекарственных растений на территории Ильинского и Карагайского районов.

При работе с программами, подобными ArcView, важное значение имеет наличие в БД системы поиска или запроса.

В программе ArcView возможен поиск лишь по населенным пунктам, при условии «подключения» слоя «населенные пункты». Данная возможность позволяет получать наглядную информацию о наличии популяций лекарственных растений в окрестностях того или иного населенного пункта.

Однако этот режим поиска не всегда оправдывает себя, учитывая, что на территории не только крупных (края и области), но и относительно мелких (районы) административных образований могут встречаться несколько населенных пунктов, имеющих одинаковые названия.

Для облегчения работы нами разработана и предложена для использования система, которая позволяет вести поиск требуемой информации по нескольким направлениям:

Для удобства использования программы был создан простой пользовательский интерфейс, открывающий широкие возможности работы с базой данных.

Кроме стандартных возможностей поиска, мы ввели другие варианты:

- 1) вид лекарственного растения;
- 2) административное образование;
- 3) ресурсоведческие характеристики популяций;
- 4) растения, подлежащие охране.

Поиск по виду лекарственного растения позволяет выделять из всего массива данных лишь необходимый вид растения. При этом в общем массиве данных «результаты поиска» отображаются путем выделения контрастным цветом (рис. 2 и рис. 3)

Данная функция позволяет создавать карты-схемы запасов сырья конкретного вида ЛР.

Ранее карты-схемы, изготовленные на бумажной основе, были слишком «большие по габаритам», нанесенные на них данные о местоположении популяций носили приблизительный характер, обозначение продуктивных зарослей, как правило, наносилось штриховкой различной интенсивности, а ресурсоведческие характеристики указывались (если позволял масштаб) набором цифр. Все это представляло некоторое неудобство в их использовании.

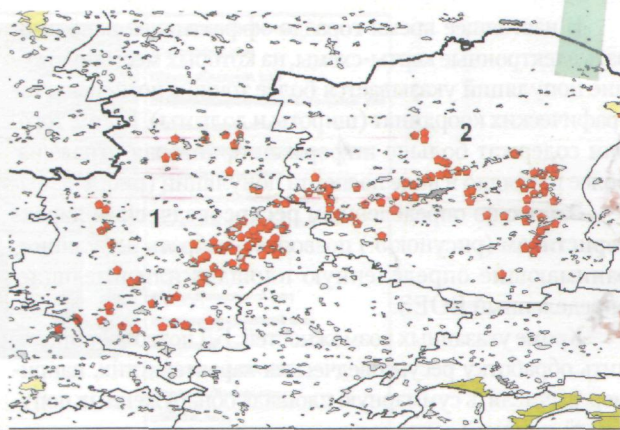


Рис. 1. Фрагмент электронной карты-схемы ГИС «Лекарственные растения». Ильинский и Карагайский районы (М 1:850 000), где 1 – Карагайский район, 2 – Ильинский район,   
▮ – популяции лекарственных растений

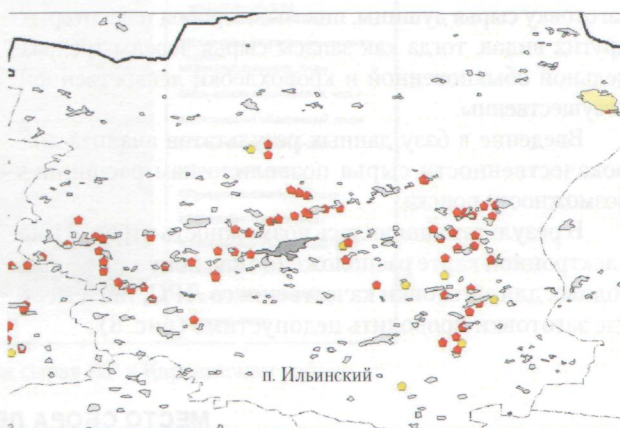


Рис. 2. Фрагмент электронной карты-схемы ГИС «Лекарственные растения». Ильинский район (М 1:500 000) /режим поиска/, где   
▮ – популяции душицы обыкновенной,   
▮ – популяции лекарственных растений

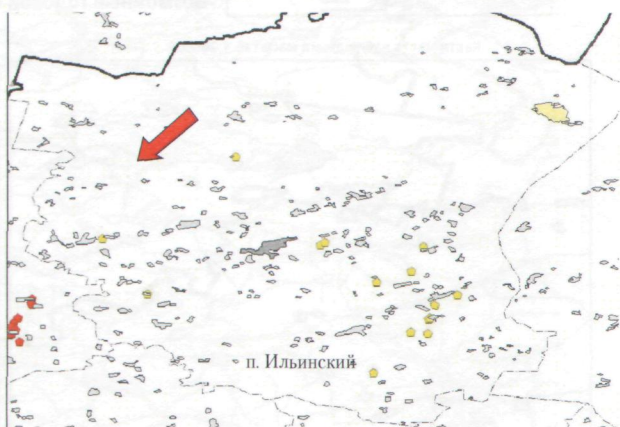


Рис. 3. Фрагмент электронной карты-схемы ГИС «Лекарственные растения». Ильинский район (М 1:500 000). Распространение популяций душицы обыкновенной /режим поиска/, где   
▮ – популяции душицы обыкновенной (стрелкой обозначена популяция душицы № 21)



В настоящее время гораздо эффективнее использовать электронные карты-схемы, на которых местоположение популяций указывается более точно с помощью географических координат (широты и долготы). Кроме того, они содержат больше информации, которая отражена более наглядно в виде паспорта популяции (рис. 4).

Запрос по определенным **ресурсоведческим характеристикам** (рисунок 5.) позволяет выбрать популяции, занимающие определенную площадь или имеющие определенный ВОЕЗ.

Кроме указанных возможностей, БД позволяет проводить обработку ресурсоведческих характеристик, например, вычислять суммарную площадь обнаруженных популяций и общий запас сырья, который можно заготовить с данной площади, а также некоторые другие критерии.

На рисунках 6 и 7 представлены возможные ежегодные объемы заготовок сырья изучаемых видов в Ильинском и Карагайском районах.

Эти диаграммы иллюстрируют, что в Ильинском районе в значительных количествах можно проводить заготовку сырья душицы, пижмы, зверобоя и некоторых других видов, тогда как запасы сырья череды трехраздельной обыкновенной и кровохлебки лекарственной незначительны.

Введение в базу данных результатов анализа доброкачественности сырья позволило нам расширить возможности поиска.

В результате появилась возможность отражать на электронной карте расположение как популяций, пригодных для заготовки качественного ЛРС, так и мест, где заготовки проводить недопустимо (рис. 8).

Паспорт каждой популяции аналогичен представленному на рисунке 4 и при этом содержит заключение о соответствии требованиям НД (рис. 9).

В ходе изучения возможностей ГИС в кадастрировании дикорастущих лекарственных растений нами разработан алгоритм создания и использования [Турьшев 2007].

Алгоритм создания ГИС «Лекарственные растения» представлен в виде схемы (рис. 10) и состоит из двух основополагающих этапов:

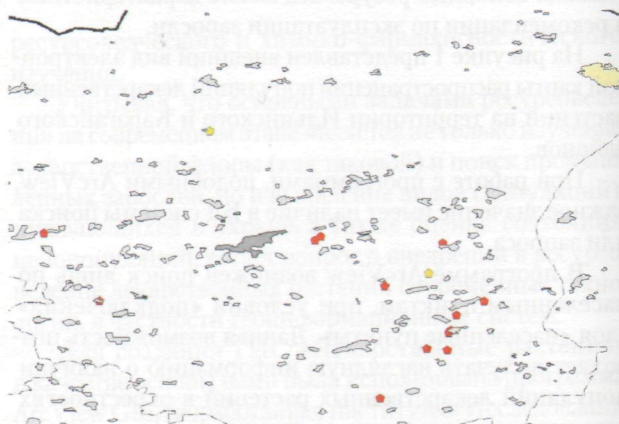
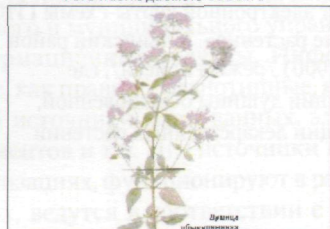


Рис. 5. Фрагмент электронной карты-схемы ГИС «Лекарственные растения». Ильинский район (М 1:450 000). Распространения популяций душицы обыкновенной имеющих ВОЕЗ более 50 кг

- /режим поиска/, где
- – популяции душицы обыкновенной (ВОЕЗ более 50 кг);
  - – популяции душицы обыкновенной (ВОЕЗ менее 50 кг)

Фото наблюдаемого объекта



#### МЕСТО СБОРА ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ № 21

Лекарственное растение (сырье): Душица обыкновенная - *Origanum vulgare*

Вид сырья: Травя

Муниципальное образование: Ильинский район

Месторасположение: Суходольный луг

Площадь заросли: 10

Плотность запаса сырья, кг/га: 153

Биологический запас возд.-сухого сырья, кг.: 1531

Эксплуатационный запас, кг.: 1155

**Возможный годовой объем заготовки, кг.: 385.2**

Карта места наблюдения масштаб 1:200000

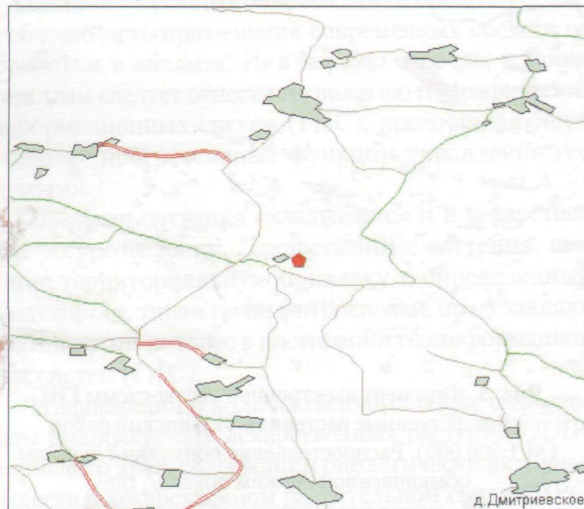


Схема места наблюдения



Рис. 4. Паспорт места сбора лекарственного сырья (участок № 21)



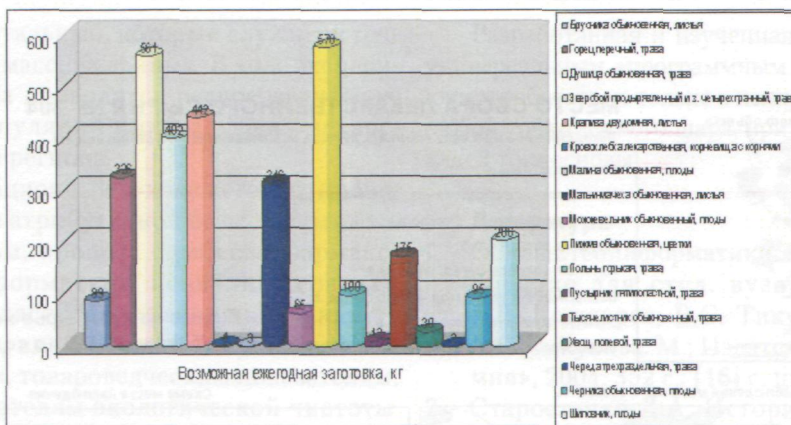


Рис. 6. Возможная ежегодная заготовка сырья в Ильинском районе, кг

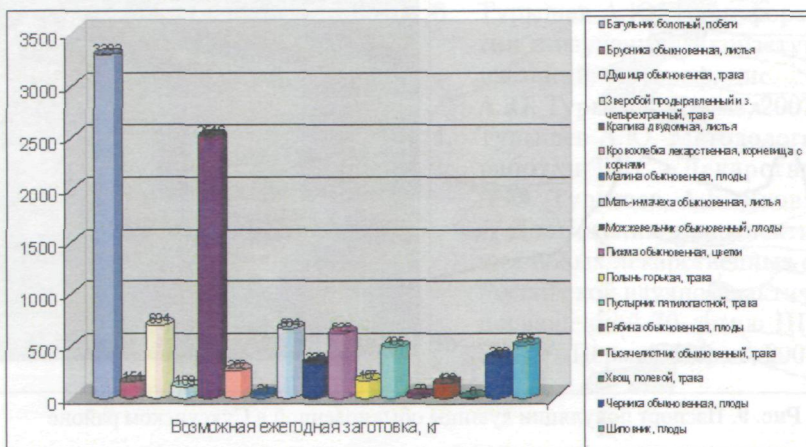



Рис. 7. Возможная ежегодная заготовка сырья ЛР в Карагайском районе, кг



Рис. 8. Фрагмент карты Суксонского района с указанием местоположения популяций душицы обыкновенной (масштаб 1: 700 000), где  – популяции душицы обыкновенной, сырье которых не отвечает требованиям НД



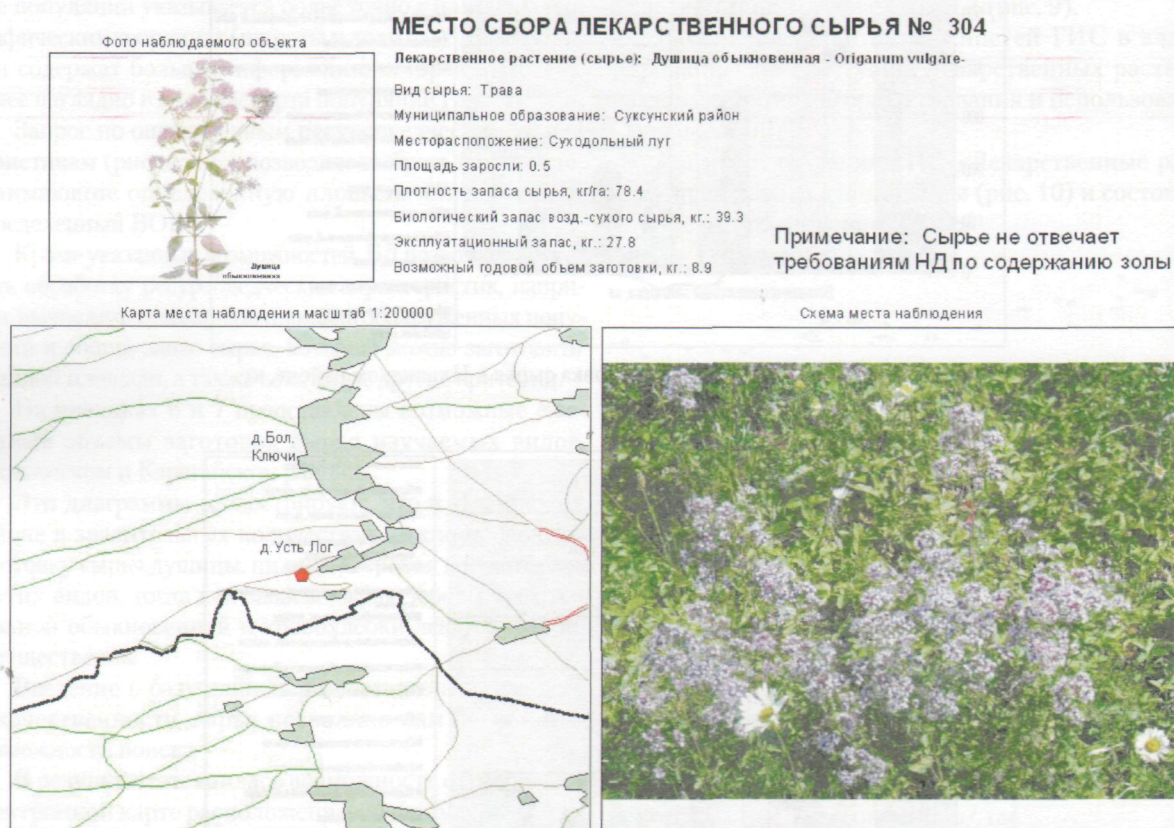


Рис. 9. Паспорт популяции душицы обыкновенной в Суксунском районе

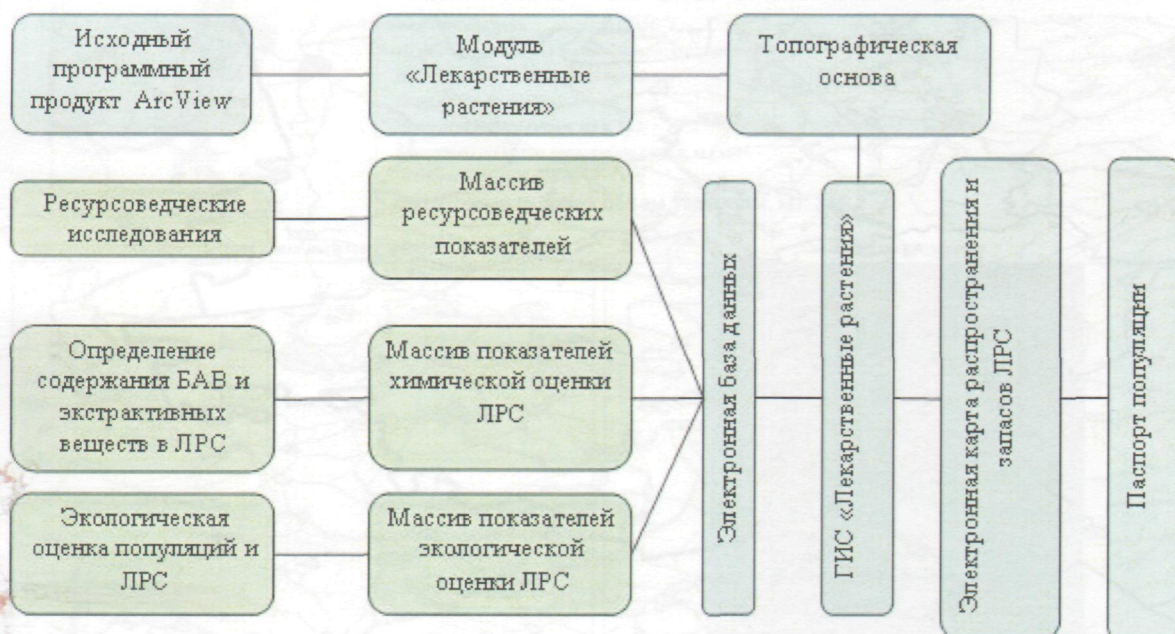


Рис. 10. Алгоритм создания ГИС «Лекарственные растения», где   – экспериментальный этап работы,   – геоинформационный этап работы



1. Экспериментальный, который служит источником получения массива данных. В ходе экспериментального этапа проводятся ресурсоведческие исследования популяций дикорастущих лекарственных растений региона.

2. Геоинформационный, в ходе которого происходит наполнение атрибутивной базы данных.

Таким образом, процесс симбиоза фармакогнозии и геоинформатики позволяет создать электронный кадастр дикорастущих лекарственных растений, включающий базу данных по ресурсоведческим, товароведческим показателям, а также по показателям экологической чистоты сырья.

Наличие электронного кадастра на базе ГИС значительно облегчает работу по мониторингу и охране лекарственной флоры, последующих ресурсоведческих исследований. Кроме того, ГИС «ЛР» может быть полезна потенциальным заготовителям лекарственного растительного сырья, т.к. значительно упрощает поиск зарослей.

В целом, алгоритм использования ГИС «Лекарственные растения» представлен на рисунке 11.

Предложенный алгоритм создания и работы геоинформационной системы на модели ряда растений Пермского края может быть использован для любых практически значимых растений, в том числе растений, подлежащих охране.

Разработанная и изученная нами ГИС является универсальным «программным продуктом», позволяющим работать не только в конкретном регионе, но и в любой точке земного шара, при наличии соответствующей топоосновы.

#### Литература

1. Основы геоинформатики: В 2 кн. Кн. 1 Учебное пособие для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 352 с., [16] с. цв. ил.: ил.
2. Старостенко Д.А. История геоинформатики. Геоинформационные технологии в лесном хозяйстве. Краткий очерк // Инф. бюл. ГИС-Ассоциации. 2000. №1 (23). С. 66–69.
3. Турышев А.Ю. Геоинформационные технологии в изучении дикорастущих лекарственных растений: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук / А.Ю. Турышев. Пермь, 2007. 25 с.
4. Турышев А.Ю. Методологические основы разработки ГИС «Лекарственные растения» / А.Ю. Турышев, А.Б. Яковлев, В.Ф. Левинова // Достижения и перспективы в области создания новых лекарственных средств: Материалы Российской научно-практической конференции, посвященной 70-летию ПГФА (27–28 ноября 2007 г., Пермь). Пермь, 2007. С. 465–468.

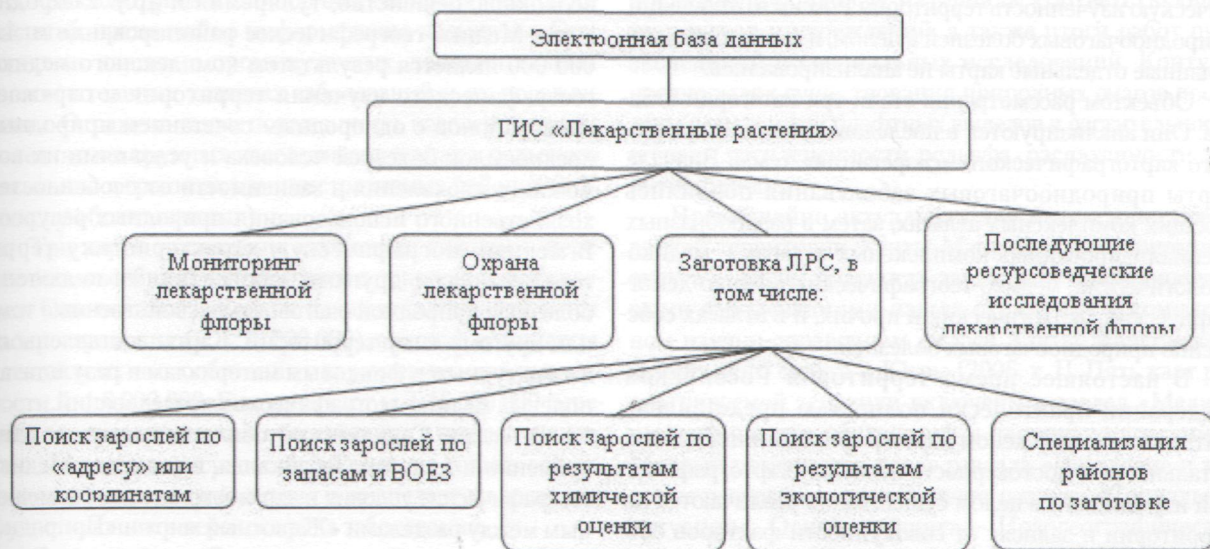


Рис. 11. Алгоритм использования ГИС «Лекарственные растения»