

Литература

- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Magnoliaceae* – *Limoniaceae*. Л., Наука, 1984. С. 170–171.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Hippuridaceae* – *Lobeliaceae*. Л., Наука, 1991. С. 19; 62.
- Ткаченко К.Г., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Компонентный состав эфирных масел некоторых видов *Heracleum* L., интродуцированных в Ленинградскую область. Сообщение 1. Эфирные масла корней // Раст. ресурсы. 2001. Т. 37. Вып. 3. С. 72–78.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БОТАНИЧЕСКОМ РЕСУРСОВЕДЕНИИ КАРЕЛИИ

Токарев П.Н., Антипин В.К.

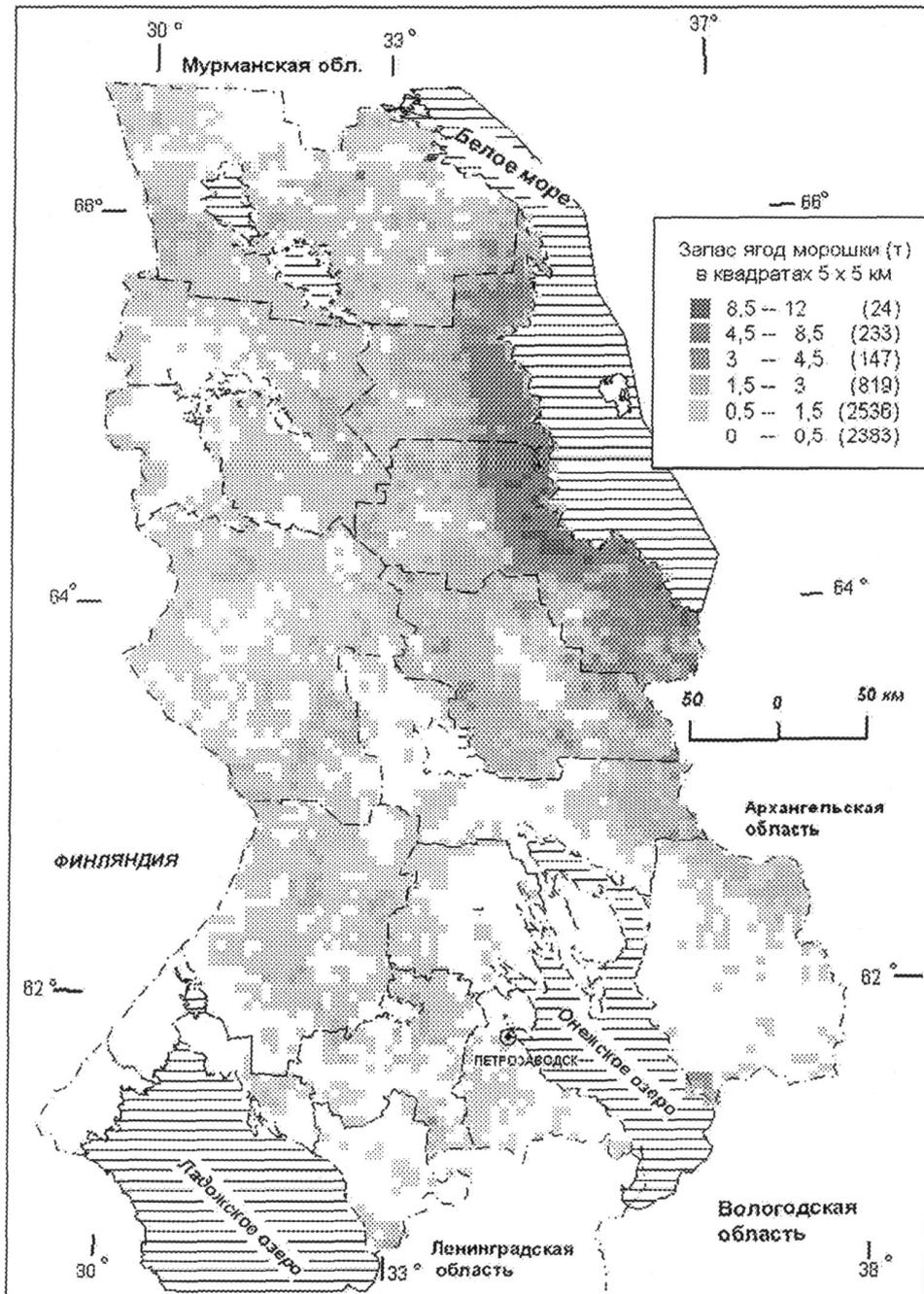
Петрозаводск, Институт биологии Карельского научного центра РАН

Одним из направлений развития фундаментальных исследований в области ресурсоведения являются оценка современного состояния ресурсов важнейших лекарственных и пищевых растений (Буданцев, 2005) и разработка системы информационного обеспечения по биоресурсам в масштабах страны (Павлов, Стриганова, 2005). Современные технологии географических информационных систем (ГИС), как научное и прикладное направление помогают реализовать эту задачу. ГИС – это набор компьютерного оборудования, географических данных и программного обеспечения для сбора, обработки, хранения, моделирования, анализа и отображения всех видов пространственно привязанной информации. ГИС – это и среда, которая связывает географическую информацию (где что находится) с описательной (что собой это представляет). В отличие от обычных бумажных карт, электронная ГИС-карта предоставляет в распоряжение исследователя множество слоев разнообразной общегеографической и тематической информации (Гохман, 2007). Информационная же ценность самой по себе карты уже давно определена видным географом Н.Н. Баранским (1960: 91): «Карта – это альфа и омега географии, начальный и конечный момент географического исследования».

В лаборатории болотных экосистем УРАН Института биологии КарНЦ РАН создана локальная ГИС «Болота Карелии», состоящая из следующих слоев: «Типы болот», «Исследованные болота», «Болота-торфяники», «Заболоченность в квадратах 5 × 5 км» и «Осушенные земли». Она относится к настольным ГИС, работающим в среде MapInfo, и состоит из банка геоданных и электронных карт. На ее основе разрабатывается информационно-справочная ГИС «Биоресурсы болот Карелии», которая призвана обеспечить удобный и быстрый доступ к информации, ее наглядную визуализацию и, при необходимости, создание бумажной ресурсоведческой карты на ту или иную территорию.

Ботаническое ресурсоведение опирается на составление специальных карт, которые дают представление о размещении и концентрации запасов определенных видов сырья на конкретных территориях (Основные понятия..., 2001). Специальные карты это – отфильтрованная, генерализованная и акцентированная на нужные аспекты информация, положенная на единообразную географическую модель местности (Коросов, Коросов, 2006). Применительно к нашим целям – в аспекте задач ботанического ресурсоведения. Информационная ценность ресурсоведческих слоев (тем) таких карт возрастает, если они будут созданы на единой картографической основе и в одной системе географических координат. В настоящее время такой основой служат векторная карта Карелии и растровые космические снимки Landsat7, которые геометрически скорректированы в системе географических координат проекции UTM, 36 зона / Северное полушарие / мировой системы – WGS 84. Космоснимки легко визуализируются на экране компьютера в среде настольных географических информационных систем на базе лицензионной программы MapInfo. Эти условия нами соблюдены, что дает возможность проводить ресурсоведческие исследования в Карелии на основе современных космических и компьютерных технологий, объединяющих в единое целое геоинформатику и средства дистанционного зондирования Земли (аэро- и космосъемка).

ГИС-технологии позволяют по космическим снимкам спутников «Landsat 7», «Spot» проводить регистрацию географических координат не только современных подспутниковых исследований, но и всех фондовых и архивных материалов, накопленных в период ресурсоведческих работ, с использованием аэрофото-снимков болот. Для этого необходимо провести электронное копирование (сканером или цифровым фотоаппаратом) всех архивных и фондовых материалов ресурсоведческих исследований, в том числе и различных картосхем, накопленных в лаборатории болотных экосистем. Ресурсоведческая информация векторизуется и регистрируется в системе географических координат программой MapInfo в виде отдельных слоев. Каждый такой слой посвящен одной теме или одному виду ресурсов. Главной целью компьютерной обработки всей ресурсоведческой цифровой информации, с помощью ГИС-технологий, является создание цифровых ресурсоведческих карт Карелии, например, запасов клюквы болотной (*Oxycoccus palustris*), морошки (*Rubus chamaemorus*) и вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata*).



Картограмма биологических ресурсов морошки в Карелии

Управление ресурсоведческой информацией по указанным видам ягодных растений болот Карелии требует создания большого количества электронных тематических слоев и автоматически увязанного с ними банка геоданных в среде ГИС программы MapInfo. В первую очередь, на основе результатов многолетних исследований был создан банк геоданных биологических особенностей ценопопуляций клюквы и морошки, их эколого-ценотической приуроченности и продуктивности в основных типах болотных сообществ (Елина, 1971, 1975; Клюква в Карелии, 1986).

Для реализации этой задачи все накопленные в лаборатории ресурсоведческие архивы (геоботанические бланки описаний, ведомости по учету урожайности сырья, планшеты дешифровки растительности болот по аэрофотоснимкам) были переведены в цифровой вид. В результате в растровый формат было переведено около тысячи планшетов дешифровки по аэрофотоснимкам растительности болот и свыше 470 геоботанических описаний болотных участков, хранящихся на перфокартах в фондах лаборатории. Каждый

блок перфокарт содержит, как правило, схему болота с указанием мест геоботанических описаний и сами геоботанические описания с данными по обилию клюквы, морошки и вахты. Для расчета биологических ресурсов многолетних данных учетов их урожайности в основных типах болотных участков на постоянных пробных площадях болот ключевых территорий (КТ) использована программа *Excel*, совместимая с *Map-Info*. В северной Карелии учеты проводились на КТ «Шомба» с болотными массивами «Заповедное», «Сухое» и «Шомбашуо» (Клюква., 1986); в южной – КТ «Киндасово» на болотной системе «Незванное-Мустосу» (Юдина, Максимова, 2005) и КТ «Обжа» – на болоте «Сегежское» (Токарев, 1989, 2001).

В настоящее время на основе электронного слоя «Заболоченность в квадратах» составлена картограмма биологических ресурсов клюквы в Карелии (Токарев, 1998; Антипин, Токарев, 2008). Для ускорения процесса дешифровки космоснимков Landsat7 разрабатывается электронный атлас «Эталонные изображения основных типов болотных участков на материалах дистанционного зондирования Земли». В этом Атласе дешифровочные признаки изображений (тон или цвет, размер, форма, рисунок и размещение) сопоставляются с ресурсоведческими показателями наземно исследованных болотных ягодников (Елина, 1971, 1975; Токарев, 1991).

Информационная система ГИС «Биоресурсы болот Карелии» позволяет охватить географию многолетних ресурсоведческих исследований, проведенных в республике. Последовательно открывая на экране компьютера слои «Исследованные болота», «Осушенные земли», «Дорожная сеть» и «Плотность населения», можно оценить степень доступности и современное состояние растительных ресурсов болот. В этом случае ГИС дает возможность дать комплексную (экономическую) оценку ресурсов, например, ягод клюквы и морошки в границах административных районов Карелии.

Таким образом, в настоящее время, когда цифровые карты, космоснимки и персональные компьютеры стали практически доступными, весь этот мощный арсенал компьютерных технологий получения, хранения и обработки информации служит целям ботанического ресурсоведения. Тем самым, при анализе и обобщении ресурсоведческой информации, ГИС-технологии избавляют пользователя от рутинной работы с ее громоздкими бумажными носителями и большим количеством архивного материала. Кроме того, создаваемая в лаборатории информационно-справочная ГИС «Биоресурсы болот Карелии» выводит ресурсоведческие работы на современный уровень науки.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования», № гос. Регистрации 01.2.006 08825.

Литература

- Антипин В.К., Токарев П.Н. Разработка методики составления электронных картографических баз данных растительных ресурсов болот Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. Серия: биогеография. Вып. 12. Петрозаводск, 2008. С. 7–8.
- Баранский Н.Н. Методика преподавания экономической географии. М., 1960.
- Буданцев А.Л. Оценка современного состояния ресурсов важнейших лекарственных и пищевых растений флоры России // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М., 2005. С. 87–92.
- Гохман В.М. Географический подход к познанию нашего мира. Arcreview. Современные геоинформационные технологии. 2007. № 4 (43). С. 1–2.
- Елина Г.А. Динамика урожайности ягод на болотах Карелии // Лесные растит. Ресурсы южной Карелии. Петрозаводск, 1971. С. 125–135.
- Елина Г.А. Использование аэрофотосъемки и тематических карт для оценки продуктивности болотных ягодников // Ресурсы ягодных и лекарственных растений и методы их изучения. Петрозаводск, 1975. С. 34–41.
- Клюква в Карелии / В.Ф. Юдина, З.М. Вахрамеева, П.Н. Токарев, Т.А. Максимова. Петрозаводск, 1986. 204 с. Основные понятия и термины ботанического ресурсоведения. Петрозаводск, 2001. 105 с.
- Павлов Д.С., Стриганова Б.Р. Биологические ресурсы России и основные направления фундаментальных исследований // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. Сборник научных статей. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2005. С. 4–20.
- Коросов А.В., Коросов А.А. Техника ведения ГИС: Приложение в экологии: учебное пособие. Петрозаводск, 2006. 186 с.
- Токарев П.Н. Динамика урожайности клюквы в Южной Карелии // Принципы и методы рационального использования дикорастущих полезных растений. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. С. 81–88.
- Токарев П.Н. Разработка методики составления «Карты распределения болот Карелии» в системе регулярных квадратов 10×10 километров // Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 132–134.
- Токарев П.Н. Охрана болот-ягодников в Карелии: Препринт докл. на заседании Ученого совета Института биологии КарНЦ АН СССР. Петрозаводск, 1991. 32 с.
- Токарев П.Н. Многолетний мониторинг плодоношения *Oxycoccus palustris* на Сегежском болоте и компьютерное картирование ресурсов клюквы // Биоразнообразие Европейского Севера: теор. основы изучения, соц.-правовые аспекты использования и охраны. Тез. докладов межд. конференции. Петрозаводск, 2001.
- Юдина В.Ф., Максимова Т.А. Динамика урожайности клюквы болотной в южной Карелии // Экология. 2005. № 4. С. 264–268.