

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**Материалы конкурса ГИС-проектов
студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь,
проведенного в рамках празднования
Международного Дня ГИС 2016**

Минск, 16 ноября 2016 г.

Ответственный редактор
Д. М. Курлович

МИНСК
2016

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук, доцент Д. М. Курлович (отв. редактор),
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. В. Клебанович,
доктор географических наук, профессор Ю. М. Обуховский,
кандидат географических наук, доцент Н. В. Ковальчик,
кандидат географических наук, доцент А. А. Карпиченко,
кандидат географических наук Л. И. Смыкович,
Н. В. Жуковская, О. М. Ковалевская, С. Н. Прокопович.

Рецензенты:

кандидат географических наук, доцент А. А. Топаз,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В. Э. Кутырло.

ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования Международного Дня ГИС 2016, Минск, 16 ноябр. 2016 г. / редкол. : Д.М. Курлович (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2016. – 143 с.

Представлены научные работы, принимавшие участие в конкурсе ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенном в рамках празднования Международного Дня ГИС 2016 на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов по геоинформационным технологиям, географов, гидрометеорологов, экологов, геологов, студентов географических и геологических специальностей.

ÓБелорусский государственный университет, 2016
ÓКоллектив авторов, 2016

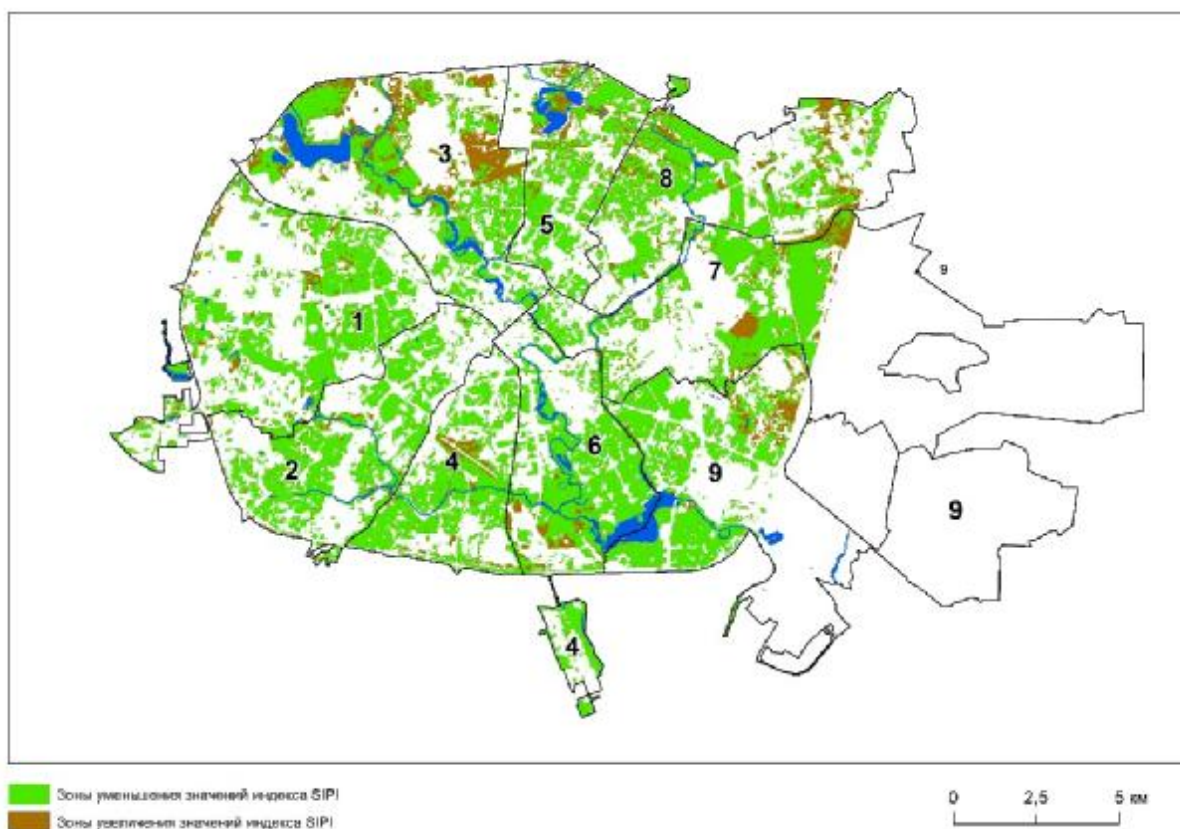


Рисунок 4 – Определение состояния зеленых зон г. Минска путем вычисления изменений значений вегетационного индекса СИР во времени

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ARCGIS НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. МИНСКА

Е. Н. Казимерчик

студентка магистратуры кафедры почвоведения и ЗИС географического
факультета Белорусского государственного университета

А. Н. Червань

к.с.-х.н., доцент кафедры почвоведения и ЗИС географического факультета
Белорусского государственного университета

В мировом масштабе ботанические сады и дендрарии широко используют современные технологии. Применение различных приложений ГИС трудно переоценить, поскольку, экономя время и деньги, можно использовать инструменты с широкомасштабным потенциалом для сбережения растений ex-situ и in-situ, особенно целевых видов.

Уже более десяти лет геоинформационные системы широко применяют в научной и хозяйственной работе не только крупные ботанические сады, но и относительно небольшие дендрарии в разных регионах мира.

ГИС значительно упрощает картометрический анализ цифровой модели рельефа, почвенной, геоморфологической, геоботанической и других карт, создавая информационные слои. На их основе производится моделирование пространственного распределения почвенно-гидрологических, физико-химических, микроклиматических и прочих характеристик территории.

Центральный ботанический сад НАН (ЦБС НАН) Беларуси является самым крупным центром по интродукции растений и держателем генетических ресурсов мировой флоры в Республике Беларусь.

Для проведения научных исследований на основе имеющихся ботанических коллекций, поддержания на должном уровне их состояния, обеспечения успешного функционирования научных, административных и хозяйственных подразделений сада необходима научно-исследовательская база, которую можно заложить только на основе использования современных технологий.

Для поддержания и проведения мониторинговых исследований состояния и инвентаризации дендрологической коллекции ЦБС НАН Беларуси на современном технологическом уровне, выполнен ряд следующих работ:

- произведена спутниковая привязка планово-картографических материалов на территорию ЦБС на основе опорной сети из 78 точек. Координаты точек получены при помощи профессионального оборудования и программного обеспечения TrimbleCorp (рисунок 1);

- собраны данные полевых исследований по инвентаризации древесно-кустарниковой растительности ЦБС;

- изучены фондовые и картографические материалы различных объектов ЦБС за прошлые годы; сформирована база данных по инвентаризации и оценке почвенных и микроклиматических условий территории ЦБС НАН Беларуси и произведено ее геоинформационное наполнение на основе планово-картографических материалов, в том числе авторской почвенной карты и ведомостей погоризонтных агрохимических анализов почв (рисунки 2–5);

- разработана структура атрибутивных таблиц, отвечающая требованиям визуализации информации при помощи классов (слоев) пространственных данных.

В результате выполненных работ был создан в программном комплексе ArcGIS точный план насаждений модельных участков и инвентаризационная ведомость древесной и кустарниковой растительности на их территории (рисунки 6–7).

С использованием модулей 3D-Analyst и Spatial Analyst ArcGIS были построены цифровая модель рельефа ЦБС, TIN-модель, картограммы экспозиции и уклона территории. Цифровая модель рельефа стала основой для создания слоев, отражающих теплообеспеченность и светообеспеченность. По данным агрохимического анализа создавали слой, отражающий кислотность. Почвенные условия учитывали методом картографической алгебры как среднеарифметические параметры основных агрохимических показателей в деятельном слое почвы. Полученные данные заносились в атрибутивную таблицу для каждого растения, где сравнивались с условиями для этих

растений, полученными из литературных источников (рисунки 8 – 12). Были закодированы условия местообитания 717 деревьев и 387 кустарников.

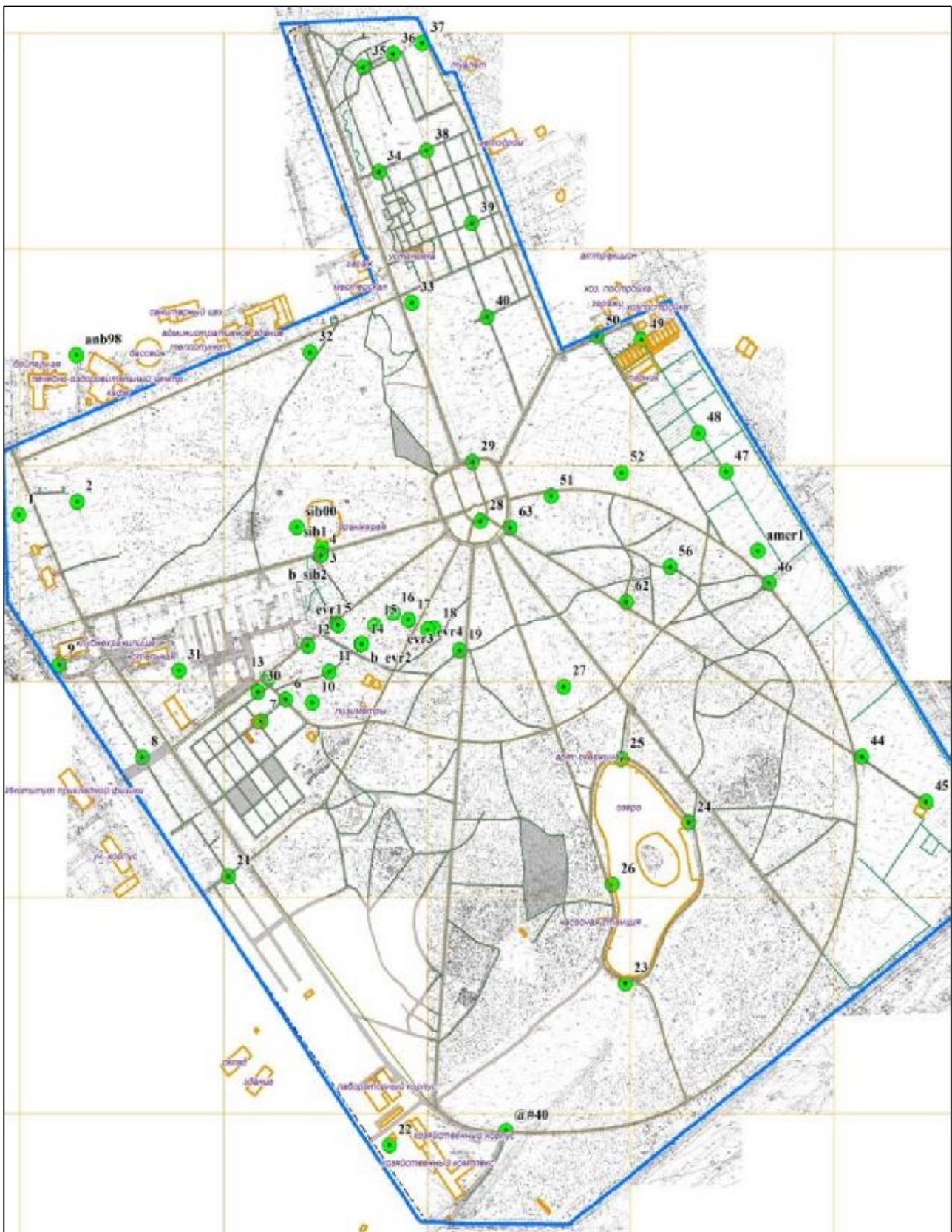


Рисунок 1 – Схема геодезической реперной сети ЦБС

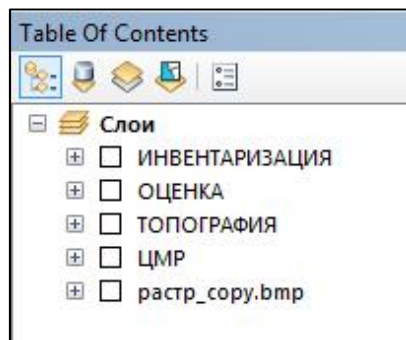


Рисунок 2 – Первоначальная структура базы геоданных ЦБС

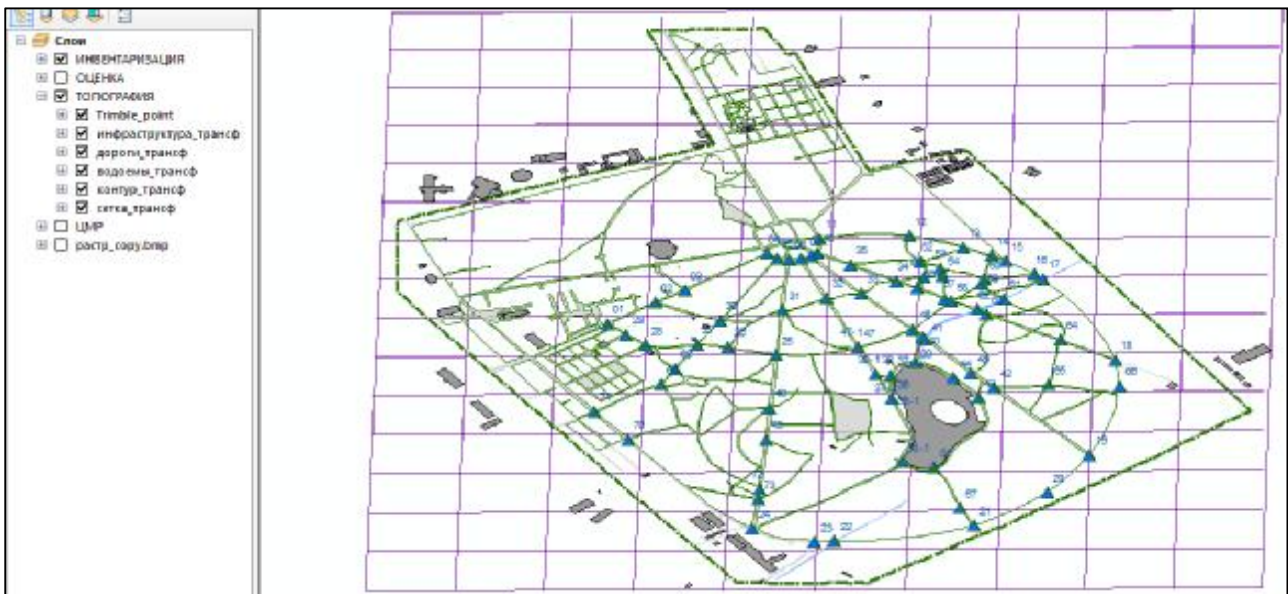


Рисунок 3 – Визуальное отображение группы слоев «Топография»

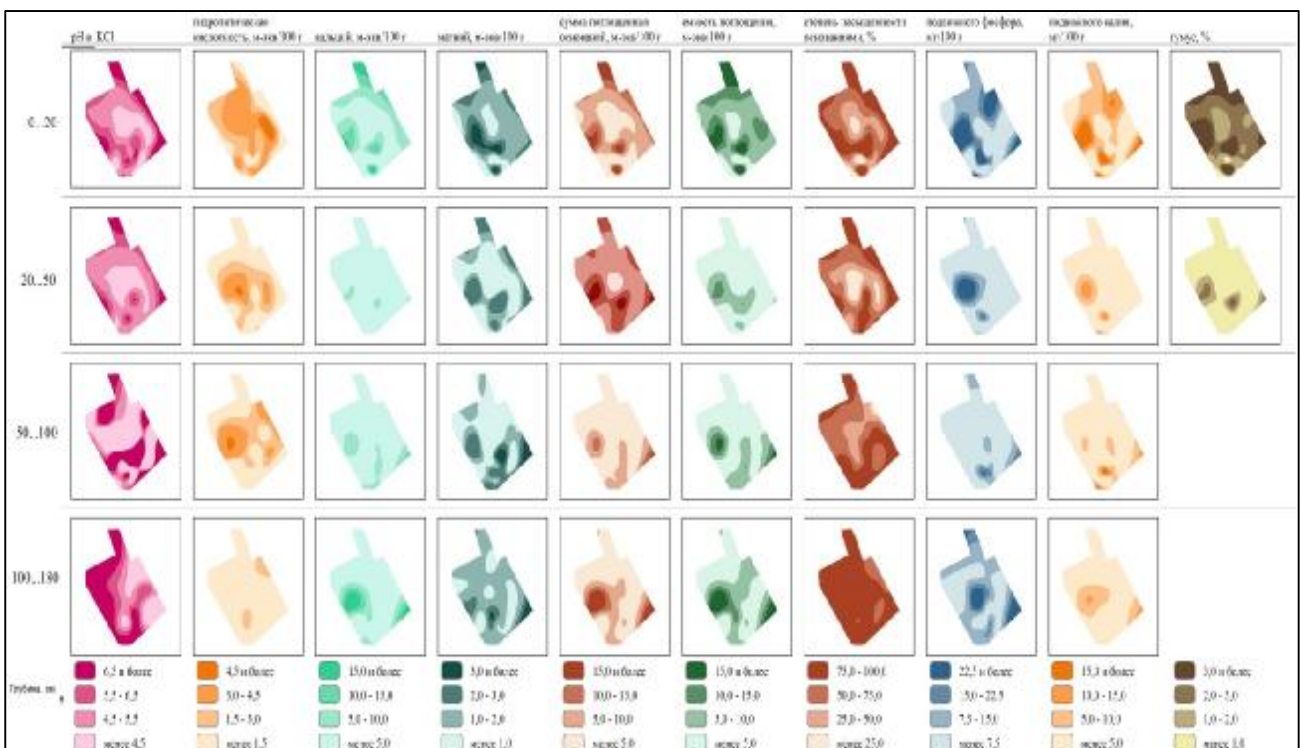


Рисунок 4 – Агрохимические показатели почв ЦБС

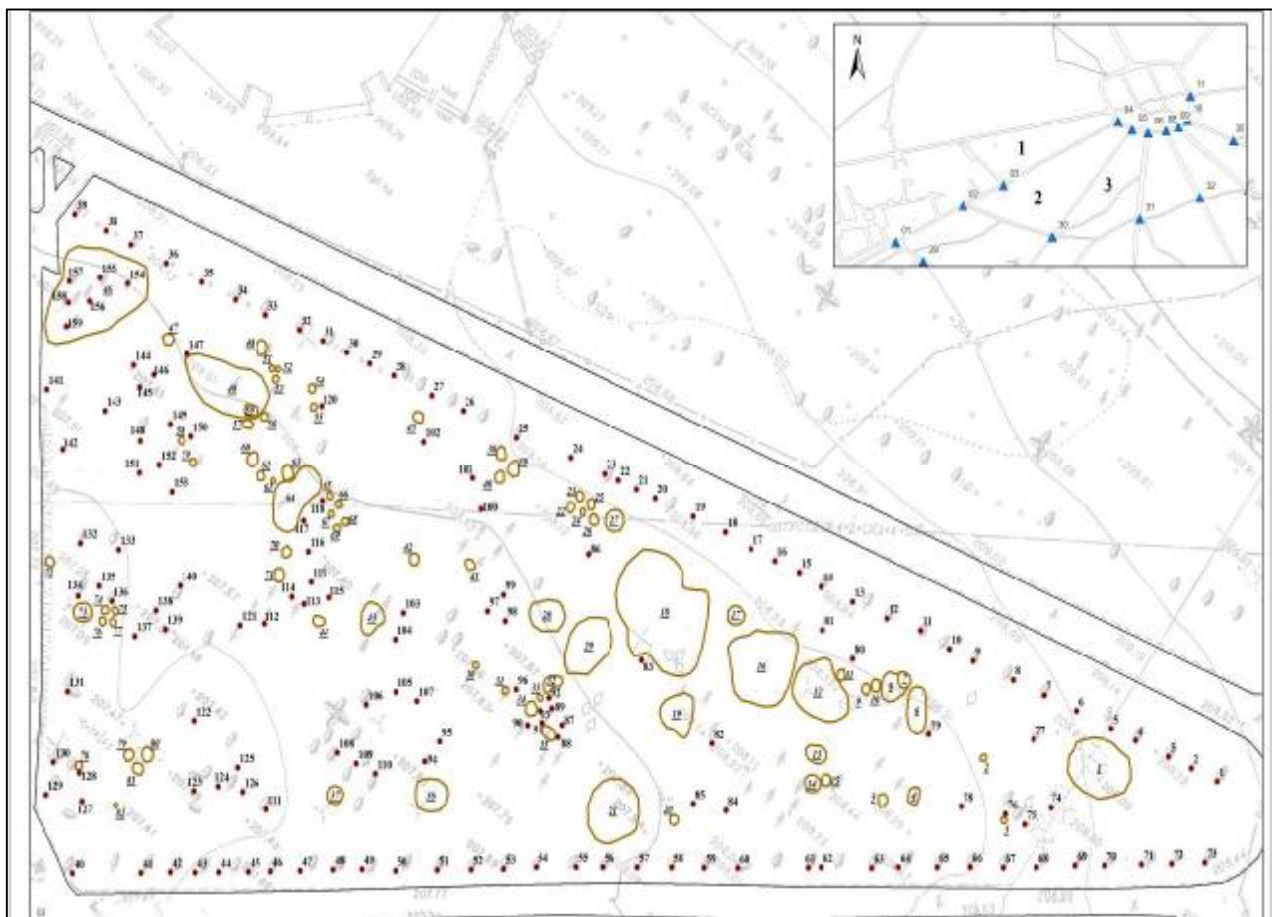


Рисунок 7 – Модельный инвентаризационный участок № 1

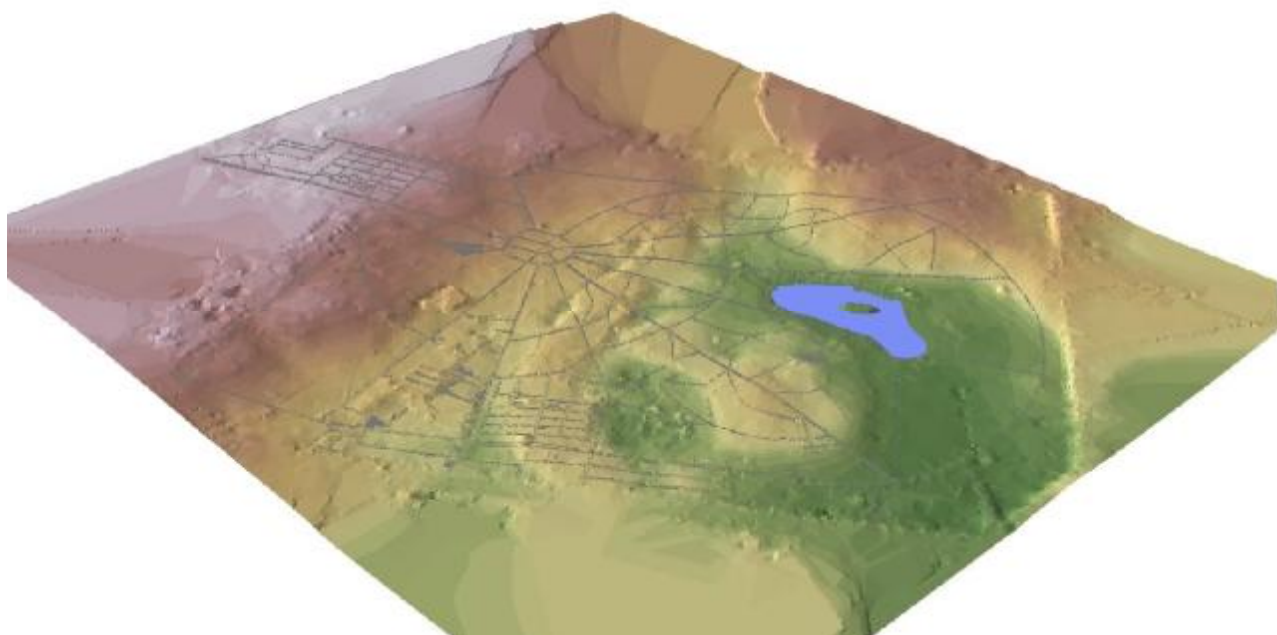


Рисунок 8 – Цифровая модель рельефа ЦБС

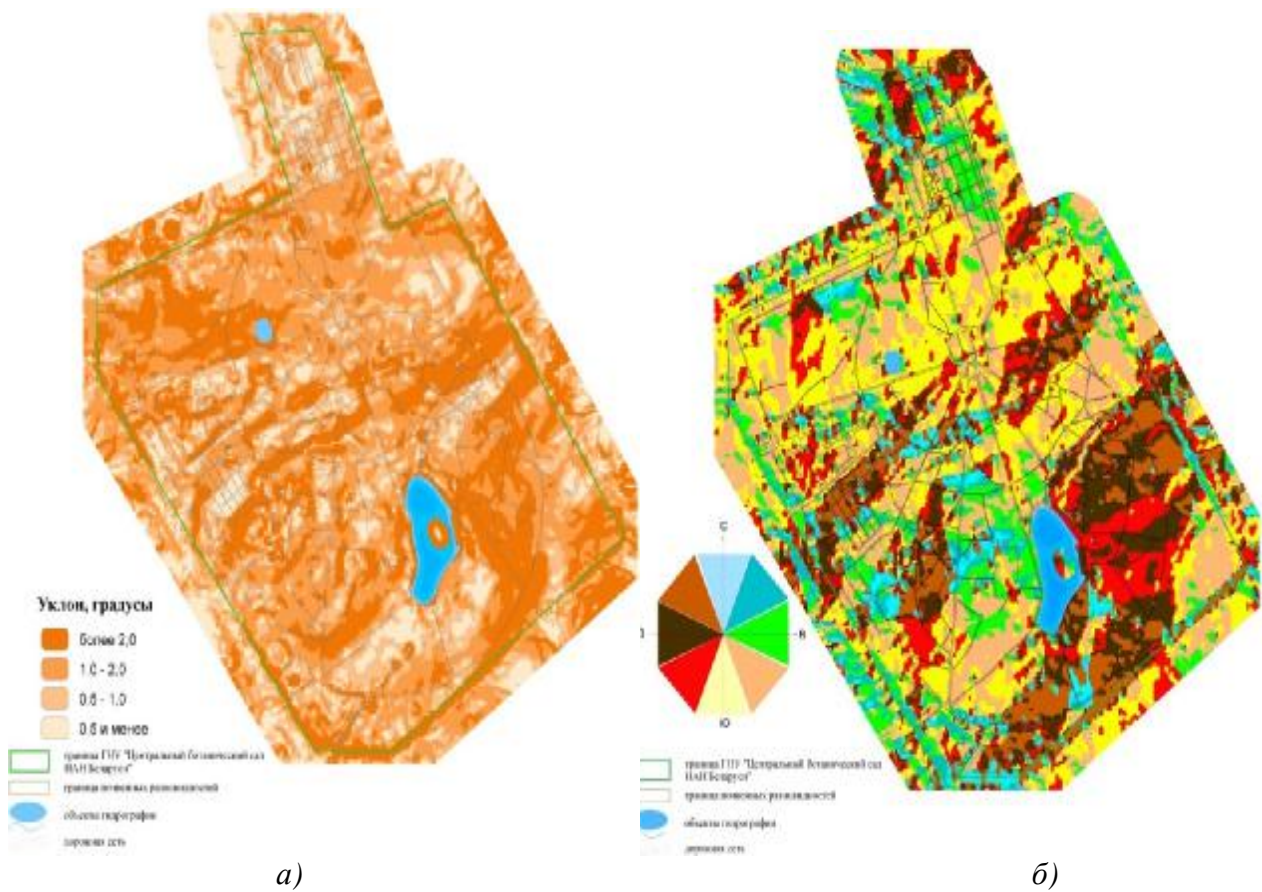


Рисунок 9 – Уклоны (а) и экспозиция склонов (б) территории ЦБС (по данным ЦМР)

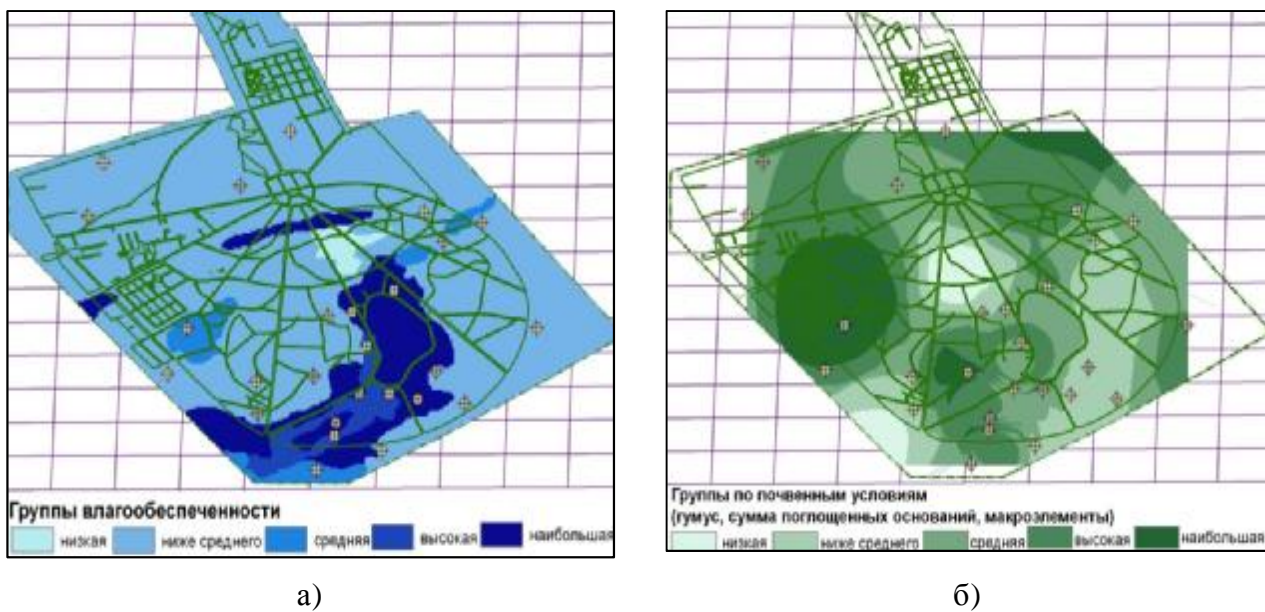


Рисунок 10 – Влагообеспеченность (а) и обеспеченность гумусом, суммы поглощенных оснований и макроэлементов (б) территории ЦБС

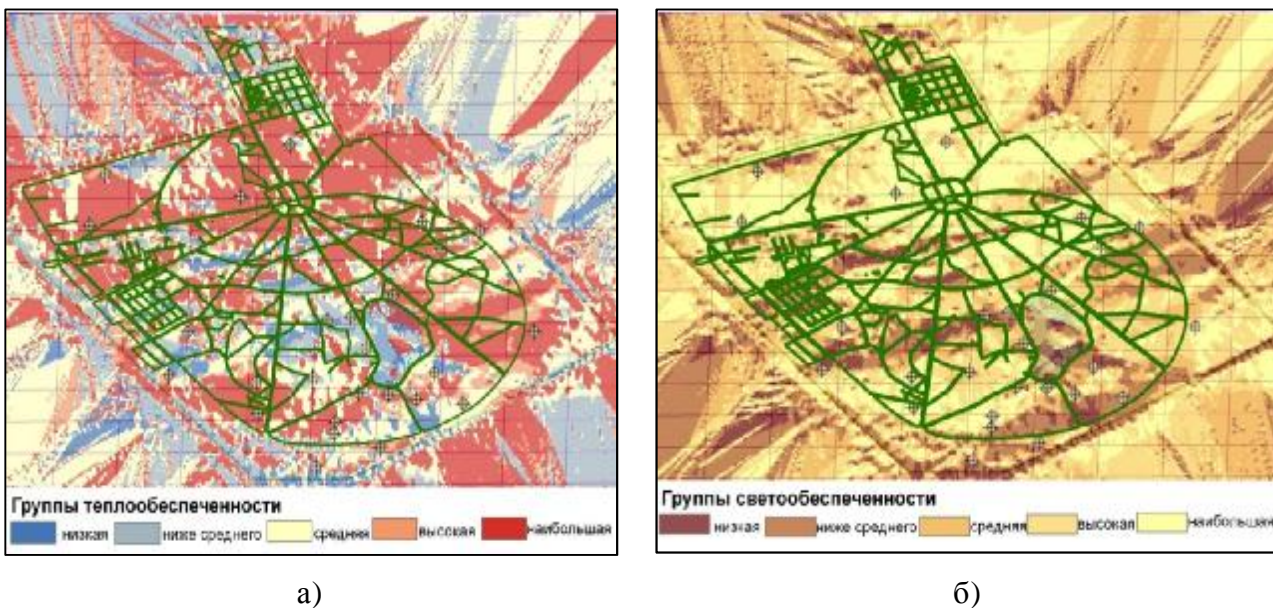


Рисунок 11 – Теплообеспеченность (а) и светообеспеченность (б) территории ЦБС

Для всех закодированных параметров древостоя и кустарника определены коэффициенты условий произрастания K по следующей формуле (1):

$$K = \frac{[F_{1(ру)} - F_{1(ли)}] + [F_{2(ру)} - F_{2(ли)}] + [F_{3(ру)} - F_{3(ли)}] + [F_{4(ру)} - F_{4(ли)}] + [F_{5(ру)} - F_{5(ли)}]}{5}, \quad (1)$$

где в числителе $F(ру)$ – реальные условия; $F(ли)$ – показатели из литературных источников; в знаменателе – цифра, отражающая общее количество исследуемых факторов.

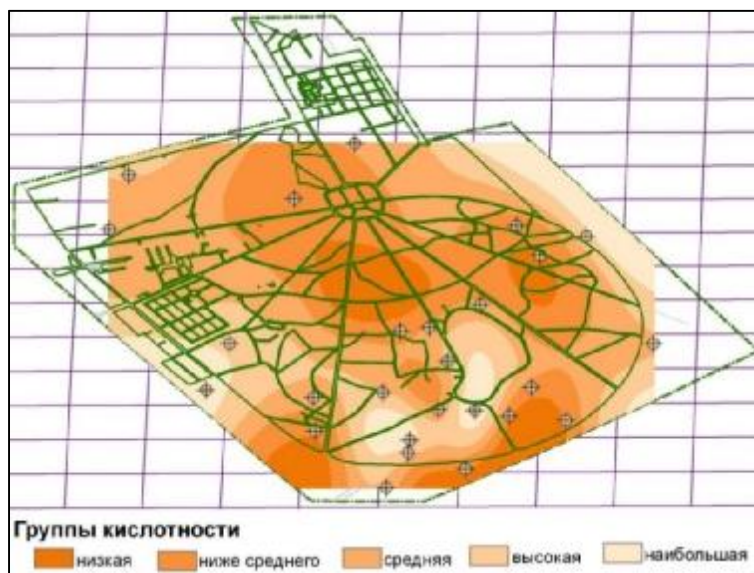


Рисунок 12 – Кислотности почв ЦБС по группам

Таким образом, были определены качественные условия произрастания, и был сформирован пространственный слой древесно-кустарниковых видов, попадающих согласно легенде карты в ту или иную оценочную группу соответствия условий произрастания (рисунок 13).

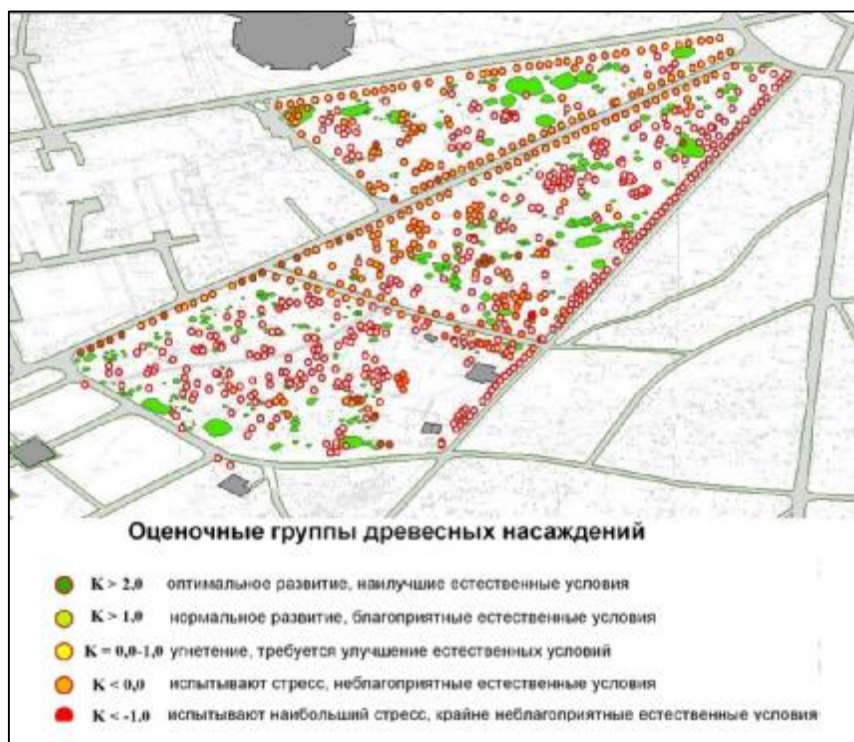


Рисунок 13 – Интегральная группировка объектов инвентаризации и оценки

Важно отметить, что использование базы данных по оценке естественных условий позволяет графически интерпретировать результаты системной оценки не только для отдельных растительных видов, но и для целых групп древесно-кустарниковых насаждений. Следовательно, такая методология позволяет прецизионно проводить мероприятия по улучшению условий мест произрастания растений, как на рабочих участках, так и в любых парках, садах и прочих, где требуются точные параметры инвентаризации для территории озеленения.

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)

В. Г. Кондратюк

студент 3 курса кафедры географии и природопользования географического факультета Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

С. М. Токарчук

к.г.н., доцент, доцент кафедры географии и природопользования географического факультета Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

Опасные метеорологические явления (ОМЯ) – события природного происхождения или результат деятельности природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут