

**ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ARCGIS (НА ПРИМЕРЕ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**

А.В. Линкина, А.А. Тришин

Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж, Россия

Применение методов биотехнологии в ландшафтной архитектуре является актуальным направлением развития систем земледелия на современном этапе. Среди проблем, вызывающих серьезную озабоченность исследователей, можно отметить такие как возрастание антропогенного воздействия на природные среды, сокращение плодородия почв, снижение продуктивности сельскохозяйственных угодий. Сохранение и поддержание биоразнообразия является одной из ключевых задач, стоящих перед человечеством. Конструирование устойчивых агроландшафтов для обеспечения продовольственной безопасности населения является приоритетным направлением развития отечественной землеустроительной и агрономической науки. Вместе с тем интенсивное использование сельскохозяйственных угодий приводит к уменьшению биоразнообразия, что в свою очередь негативно сказывается на экосистемах и их способности поддерживать устойчивое состояние.

Ранее нами были проведены исследования [2], показывающие, что в Центрально-Черноземном регионе уровень распаханности территории превышает 80 %, а доля агроландшафтов, находящихся в неустойчивом и разрушающемся состоянии, достигает 63 %. Одним из способов оценки биоразнообразия в агроландшафтах является использование современных геоинформационных платформ, позволяющих осуществлять оперативный и долгосрочный мониторинг состояния экосистем. В качестве прикладного инструментального средства авторами были использованы возможности картографической среды ArcGis предоставляет широкий спектр инструментов для обработки, анализа и визуализации пространственных данных, что позволяет получить более точные и объективные результаты оценки биоразнообразия.

Для решения поставленной задачи выполнено создание картографических слоев, на которых были нанесены границы исследуемого региона в разрезе муниципальных делений с использованием материалов ЕФИС ЗСН (по состоянию на 2019–2022 гг.). Далее были созданы отдельные слои «Редкие виды естественно-луговой растительности», «Виды возделываемых сельскохозяйственных культур», «Насыщенность видов». Для вычисления глобальной насыщенности видами естественно-луговой растительности были использованы глобальные карты видового разнообразия и подсчитано число пересечений видов для каждой ячейки (ячейки получены путем нанесения координатной сетки в масштабе 1:10 000 и 1:25 000 и преобразованы в систему координат МСК36). На полученных слоях редкость распространения вида показывает, как часто встречающиеся в каждой ячейки сетки виды, распространены географически. Для вычисления параметров значения распространения вида необходимо было вычислить эндемические значения каждого вида, описывающие долю ареала вида (одна заполненная ячейка). В качестве общей области распространения учитывалось количество ячеек. Затем рассчитали общий эндемизм видов на основе значения насыщенности ячейки. Полученные картографические данные можно использовать для выявления полигонов с наибольшим/наименьшим видовым разнообразием, а также для указания территорий, нуждающихся в установлении особых режимов использования (напр., ООПТ, заказники и т. п.). Инструменты платформы ArcGis на основе полученных данных позволяют проводить аналитику значений, формируя пространственный анализ биоразнообразия с учетом административных границ в местной системе координат. Кроме того, имеется возможность

добавления скриптов, позволяющих рассчитывать отдельные показатели (например, аспекты структурного разнообразия – фрагментарность, энтропия, а также доля редких видов и общее значение показателя площади территории, на которой установлены особые режимы использования или отдельные виды севооборотов, в т. ч. почвозащитный).

Итогом проведенной работы являлось построение тематических карт с разным набором заданных слоев в векторном и растровом форматах, а также возможность применения аналитики данных с учетом геопространственной привязки и построение запросов в ГИС с возможной дифференциацией исследуемых объектов.

Таким образом, использование интегрированной картографической платформы ArcGis позволяет успешно решать ряд задач, связанных с оценкой биоразнообразия антропогенных ландшафтов и на основе полученных данных выработать ряд мер, направленных на поддержание и увеличение экологической емкости сельскохозяйственных угодий с целью увеличения их естественной устойчивости.

Работа выполнена при грантовой поддержке Федерального агентства по делам молодежи (Росмолодёжь) Соглашение № 091-10-2023-069 от 23.05.2023 г. проект «Наука рядом».

Литература

1. Пузаченко ЮГ, Дьяконов КН, Алешенко ГМ. Разнообразие ландшафта и методы его измерения. География и мониторинг биоразнообразия. 2002:143–302.
2. Линкина АВ, Лопырев МИ. Состав и соотношение земельных угодий в экологических ландшафтных системах земледелия Центрального Черноземья. Воронеж, 2012: 20
3. Chechin DI, Nedikova EV, Postolov VD, Linkina AV. Ecological arrangement of lands of voronezh agricultural enterprises for environmental management. VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). 2019:361–364.
4. Sumon Ahmed, Magnus Rattray, Alexis Boukouvalas, GrandPrix: scaling up the Bayesian GPLVM for single-cell data, Bioinformatics. Volume 35 (Issue 1).2019: 47–54