

РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСОВ РАЗНООБРАЗИЯ (ИНДЕКС ДЖИНИ-СИМПСОНА, ИНДЕКС ЛАТЕРАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ)

К. В. Кунавич

кафедра почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и
геоинформатики Белорусского государственного университета, г. Минск,
imagymorphiamail@gmail.com

А. А. Сазонов

кафедра почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и
геоинформатики Белорусского государственного университета

Поскольку почвы играют решающую роль для выживания человека, сохранение педоразнообразия заслуживает особого внимания, возможно, больше, чем другие природные ресурсы. Педоразнообразие является частью природного разнообразия, а также культурного наследия, являясь блоком памяти о прошлых ландшафтах и окружающей среде. Почвенная система жизненно важна для динамики экосистем и пищевых сетей, существует необходимость определения эталонных почв, почвенные функции которых остаются максимально ненарушенными, как ключевых объектов для исследований по программам мониторинга качества почв. Объектом исследования выступает почвенный покров агроландшафтов, представленный в виде крупномасштабных цифровых почвенных карт. Предметом исследования является гетерогенность и пространственное распространение показателей индексов разнообразия почвенного покрова в пределах физико-географического района Беларуси.

Ключевые слова: педоразнообразие; индексы разнообразия; гетерогенность почвенного покрова.

Педоразнообразие в научных работах и статьях оценивается по почвенным картам различного масштаба и времени составления. Для наиболее точного и конкретного изучения почвенного покрова и его структуры наилучшим образом подходят крупномасштабные карты [3, 4] с высоким разнообразием почвенного покрова, для выявления глобальных географических закономерностей главным образом подходят мелкомасштабные карты, которые позволяют связывать между собой различные региональные классификационные системы [6]. Различия имеются также в почвенных классификациях, приведенных в легендах данных карт, что вносит некоторые сложности в интерпретацию полученных результатов [2].

Во избежание неточностей карты с наличием агроландшафтов были взяты одного масштаба – 1:10000 (крупномасштабные), а также за один временной период составления с однородной классификационной системой в легенде карт,

чтобы выявить локальные закономерности и преобладающие факторы, влияющие на гетерогенность почвенного покрова агроландшафта.

Выделяя особенности крупно- и среднемасштабного цифрового почвенного картографирования, стоит заметить, что подход к картографированию почвы сверху вниз связывает оценку свойств почвы (например, глубина, текстура, структура, влажность, температура, катионный обмен, насыщенность основаниями, глинистая минералогия, содержание органического вещества и солей) с существующей системой классификации, распределяет профили почвы по различным иерархическим категориям, что позволяет впоследствии составлять карты по данным категориям.

Одно из ограничений нисходящего подхода заключается в том, что он не сформулирован таким образом, чтобы характеризовать непрерывный характер вариаций почв путем использования взаимоисключающих и не перекрывающихся классов почв. Нисходящая классификация, как правило, является качественной и слишком субъективной при принятии решения о том, какие диагностические свойства почвы следует использовать, а также где следует размещать таксономические подразделения в выбранных объектах [1].

Исходя из этого, в данной работе оценка гетерогенности почвенного покрова по физико-географическим районам Беларуси производится количественно.

Индексы разнообразия широко используются в экологических исследованиях для изучения не только био-, но и педоразнообразия. Особенностью индексов разнообразия является обобщение большого количества данных, которые можно использовать для оценки как собственно почвенного разнообразия, так и гетерогенности почвенного покрова в целом [8, 9].

Поднимая вопрос о таксономических единицах, сложно отразить их географические связи на карте, взяв единицы лишь определенного порядка. Для того чтобы отразить данные связи, подход к выбору таксономических единиц должен быть детальным, ведь точность и корректность их отображения на карте зависит от детальности их классификации, характеристики, степени генерализации выделов и способов их изображения, что и определяет содержание и назначение конкретной карты. От этого выбора зависят порядок отражения на карте географических закономерностей [7] и круг вопросов, для решения которых может быть использована данная карта [5]. В качестве исходной таксономической единицы оценки разнообразия почв были взяты почвенные разновидности.

Так, были рассчитаны индексы разнообразия, а именно индекс Джини-Симпсона, который показывает, что две случайные разновидности почв могут быть различны между собой, и индекс латеральной дифференциации, характеризующий пространственный рисунок почвенного покрова как результат степени влияния природных и антропогенных факторов на почвообразование

аглоландшафтов физико-географических районов (выше значение индекса – выше разнообразие почв).

На картограмме, отражающей распределение по территории Беларуси индекса Джини-Симпсона (рисунок 1), можно видеть очень малое количество районов с низким разнообразием почв. В данном случае под разнообразием мы понимаем то, что две случайно взятые из всей совокупности разновидности почв различны между собой. Таких физико-географических районов на картограмме шесть, четыре из них приурочены к Полесской провинции – Малоритская равнина, равнина Загородье, Мозырско-Лельчицкая равнина и Василевичская низина, два – к Западно-Белорусской и Восточно-Белорусской провинциям – Столбцовская равнина и Горецко-Мстиславская возвышенная равнина соответственно.

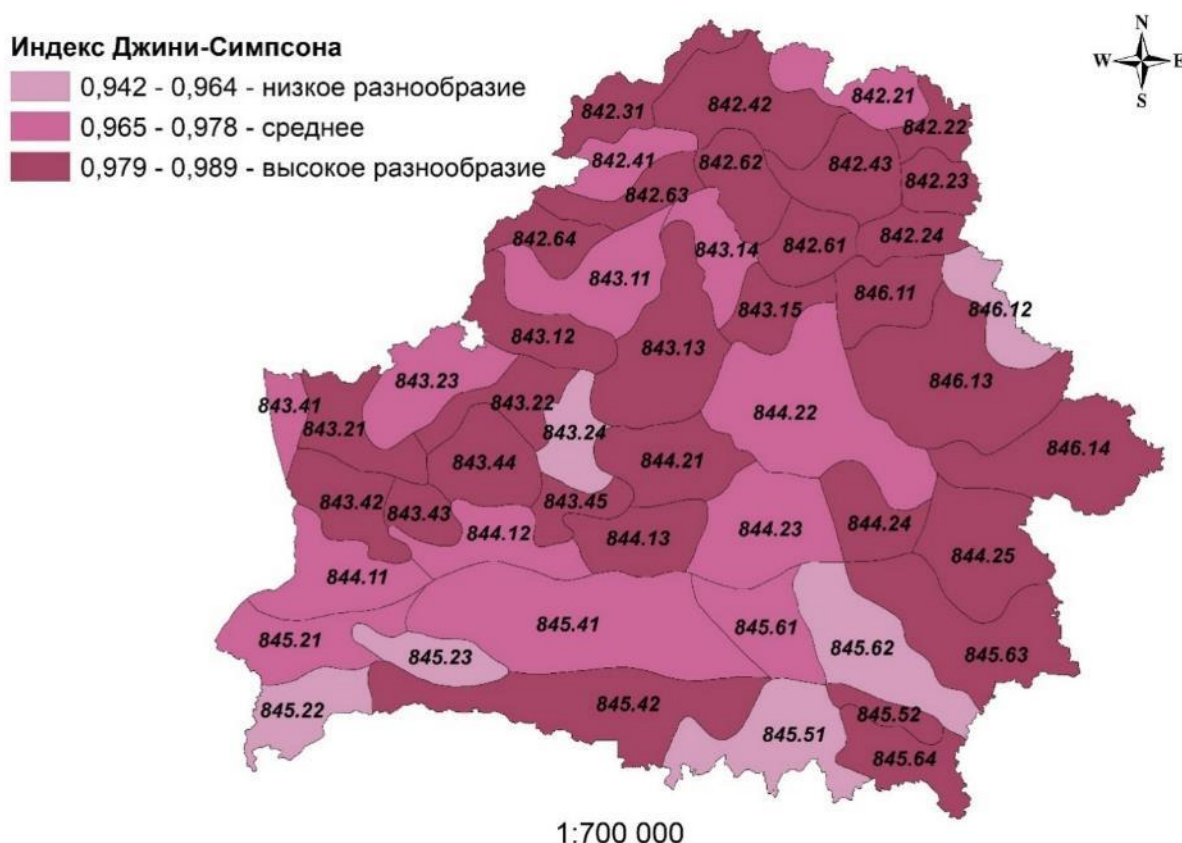


Рис. 1. Картограмма индекса Джини-Симпсона

На картограмме индекса латеральной дифференциации (рисунок 2) выделяются районы с высоким показателем разнообразия почв в агроландшафтах, такие как Среднеприпятская равнина, Оршано-Могилевская равнина, Новогрудская возвышенность, Верхненеманская низина и большая часть районов Поозерской провинции.

Данные индексы показывают разнообразие почв с учетом различного веса количества ареалов почвенных разновидностей и равномерности их распределения в пространстве, то есть в агроландшафтах физико-географических районов.

Следует учитывать, что все пять показателей индексов будут изменяться в зависимости от следующего условия: чем больше в агроландшафте ареалов почвенных разновидностей и чем более близкие их размеры, тем более высокий будет показатель индексов разнообразия и латеральной дифференциации.

В том случае, если будет иметься существенное различие в размерах ареалов почвенных разновидностей и наблюдается доминирование одной из них, значения показателей будут снижаться.

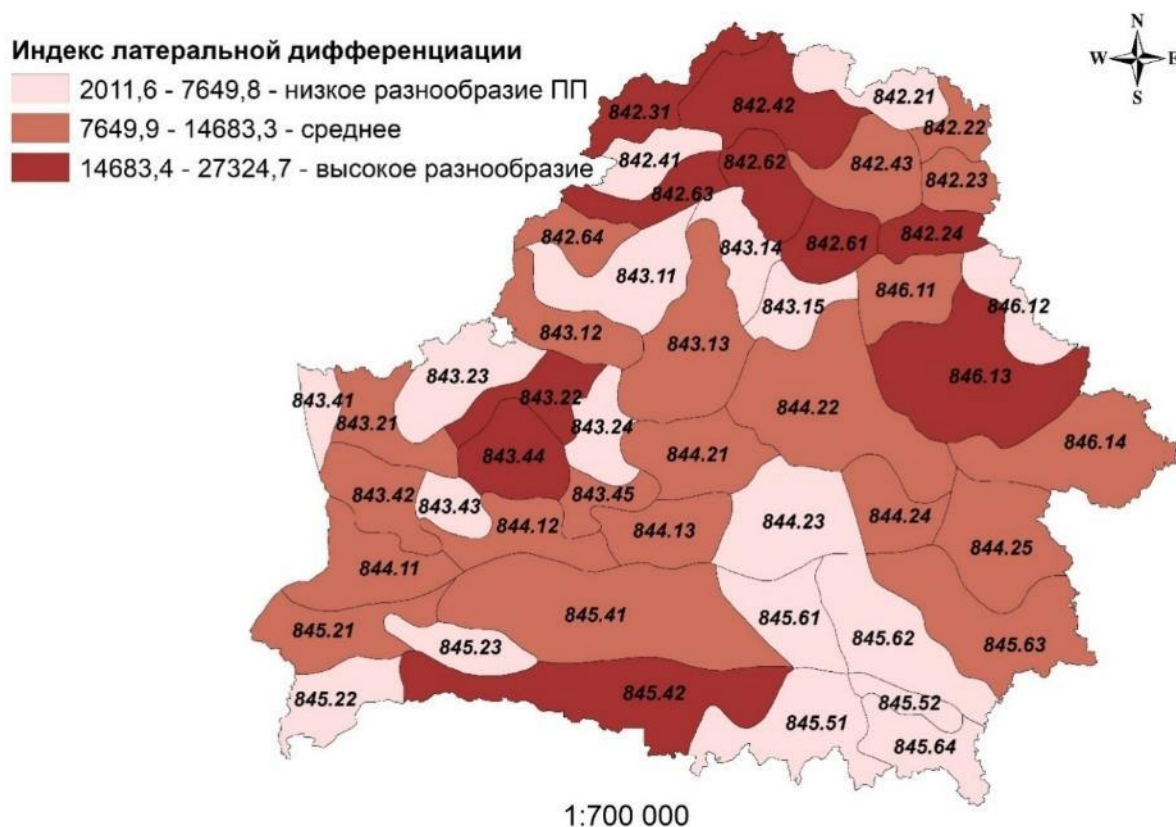


Рис. 2. Картограмма индекса латеральной дифференциации

Исследование разнообразия почв играет все более существенную роль в изучении экосистем. В ряде последних исследований признается тесная взаимосвязь между распределением функций почв и наличием разнообразия микро- и макро-биологических сообществ. Более того, постоянно растущие вычислительные мощности позволяют с помощью анализа больших данных выявить экологические закономерности, которые раньше были мало изучены. На многие вопросы еще предстоит найти ответы. Поэтому более глубокое понимание того, как

распределяются и влияют на окружающую среду почвенные ресурсы, позволит увеличить объем знаний об экосистемах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Ma, Y., Minasny, B., Malone, B.P. and Mcbratney, A.B. (2019), Pedology and digital soil mapping (DSM). *Eur J Soil Sci*, 70: 216-235.
2. Количественная оценка почвенного разнообразия при разных масштабах исследования на примере Республики Карелии / М.И. Герасимова [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2020. – № 3. – С. 47–52.
3. Киндеев, А.Л. Оценка точности почвенных карт по картометрическим показателям / А.Л. Киндеев, К.В. Кунавич, Ю.А. Мудрагелова // ГИС-технологии в науках о Земле: материалы республиканского научно-практического семинара студентов и молодых ученых, Минск, 17 ноября 2021 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 26–31.
4. Козека, А.В. Методика создания цифровых двойников для целей виртуального туризма в Республике Беларусь / А.В. Козека, К.В. Кунавич [и др.] // ГИС-технологии в науках о Земле: материалы республиканского научно-практического семинара студентов и молодых ученых, Минск, 17 ноября 2021 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 169–173.
5. Коновалова, Т.И. Картографирование геосистем регионального уровня организации // Т.И. Коновалова, Г.В. Руденко – Известия Иркутского государственного университета – Науки о Земле, 2014 – Т. 12 – С. 35–49.
6. Красная книга почв России / Под ред. Г.В. Добровольского, Е.Д. Никитина. – М.: МАКС-Пресс, 2009. – 575 с.
7. Крауклис, А.А. Ландшафтные карты, их содержание, назначение и структура / А.А. Крауклис, В.С. Михеев // Картографические методы комплексных географ. исслед. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1965. – С. 21–37.
8. Кунавич, К.В. Геоинформационная оценка неоднородности почвенного покрова агроландшафтов Юго-Западного округа белорусской гряды / К.В. Кунавич, А.А. Сазонов // ГИС-технологии в науках о Земле: материалы республиканского научно-практического семинара студентов и молодых ученых, Минск, 17 ноября 2021 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 79–83.
9. Сазонов, А.А. Неоднородность почвенного покрова агроландшафтов Юго-Западного округа белорусской гряды / А.А. Сазонов, К.В. Кунавич // Природная и антропогенная неоднородность почв и статические методы ее изучения: Сборник научных статей по материалам Всероссийской научной интернет-конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного профессора Е.А. Дмитриева, Москва, 17–18 ноября 2021 года / Под общей редакцией В.П. Самсоновой, М.И. Кондрашкиной, Ю.Л. Мешалкиной. – Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2022. – С. 98-103.