

УДК 911.52 (470.325)

DOI 10.18413/2075-4671-2019-43-3-307-318

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ****MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC ANALYSIS OF LANDSCAPE
STRUCTURE BELGOROD REGION****Ю.В. Юдина
Y.V. Yudina**Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85Belgorod National Research University,
85 Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia

E-mail: yudina@bsu.edu.ru

Аннотация

В статье показана значимость ландшафтных исследований для целей сохранения ландшафтного разнообразия, в том числе в пределах ООПТ. Произведена инвентаризация ландшафтно-типологических комплексов Белгородской области. Рассмотрена вариативность геосистем на уровне основных типов местности (плакорного, склонового, надпойменно-террасового и пойменного) по результатам картографирования в масштабе 1:200000. Представлена авторская ландшафтная картосхема территории природного парка регионального значения «Хотмыжский» и приводятся результаты применения морфологического и морфометрического ландшафтного анализа этой природоохранной территории по сравнению с Белгородской областью для оценки репрезентативности.

Abstract

In order to preserve landscape diversity, the significance of landscape surveys within specially protected natural areas was shown. An inventory of landscape-typological complexes of the Belgorod region was made. The variability of geosystems was considered at the level of terrain types (upland, slope, above-flood-terrace and floodplain) at a scale of 1:200000. To assess the complexity and diversity of the landscape pattern, mathematical methods of quantitative evaluation are used, allowing to give a versatile description of the shape, size, and relative position of morphological units. Landscape representativeness is one of the criteria that a protected area should have, which ensures the creation of an optimal structure of a natural reserve fund, taking into account the specifics of each region. The landscape map of the territory of the natural park of regional significance "Hotmyzhsky" was presented and provides an example of the application of morphological and morphometric landscape analysis of the territory in comparison with the Belgorod region.

Ключевые слова: ландшафт, тип местности, вариативность ландшафта, ландшафтный рисунок, ландшафтный контур.

Keywords: landscape, type of locality, landscape variability, landscape design, landscape contour.

Введение

Несмотря на устоявшиеся представления о «несовременности» ландшафтоведения, картографирование и всестороннее исследование ландшафтной организации геосферы не теряет своей актуальности и целесообразности. Возрождение региональных ландшафтных исследований обусловлено тем, что именно ландшафты и их морфологические единицы



являются объектом геоэкологического анализа при проведении комплексной оценки территории, с целью реализации ландшафтного планирования и ландшафтной политики на пути к устойчивому развитию региона.

Исаченко А.Г. [2003] отмечал, что основные цели организации территории состоят в том, чтобы найти наилучшее применение каждой морфологической единице ландшафта. Морфологический подход к ландшафту позволяет определить его «слабые» и «сильные» стороны, степень устойчивости по отношению к антропогенным и техногенным воздействиям, показать, как фрагментация ландшафтов и ландшафтная структура влияет на реализацию ландшафтами экосистемных услуг (или функций) [McGarigal, Cushman, 2005; Ермолаев, Игонин, 2007; Фетисов, 2009; Walz, 2011; Mitchell et al., 2015; Скачкова, Яцухно, 2016]. Наиболее сложная структура ландшафтного разнообразия свойственна типам местности [Юдина, 2012].

Рациональная организация территории Белгородской области, и прежде всего, заповедная и природоохранная, должна основываться на морфологии ландшафта. Морфологические единицы создают рисунок, фиксируемый на карте в виде многообразных комбинаций различных контуров. Для оценки сложности и многообразия ландшафтного рисунка используют математические приемы количественной оценки, позволяющие дать разностороннюю характеристику форме, размерам, взаимному расположению морфологических единиц.

Объекты и методы исследования

Объектом ландшафтных изысканий выступила территория Белгородской области. На примере созданного в 2002 г. регионального природного парка «Хотмыжский», расположенного в западной части Белгородской области, показано применение морфометрического и морфологического ландшафтного анализа территории.

Согласно нормативным документам, основная реализуемая функция данного ООПТ – сохранение природной среды, естественных экосистем и биоразнообразия. На парк возложены задачи по созданию условий для туризма и отдыха; сохранению и воспроизводству рекреационных ресурсов. Также парк должен способствовать охране, восстановлению и развитию культурно-исторического потенциала, охранять и содержать в надлежащем состоянии памятники истории и культуры. Но даже культурно-историческая составляющая природного парка неотделима от вмещающего его ландшафта.

Ландшафтно-изыскательные работы (при участии автора) проводились еще на этапе обоснования и проведения проектных работ по организации парка, что позволило нам с ФГУП «Белгородземпроект» подготовить и оформить результаты ландшафтно-полевых работ в виде картосхемы функционального зонирования с выделением территорий разного режима, которая вошла в эколого-экономическое обоснование для создания этой ООПТ. Современные корректировки функционального зонирования заключались в том, что выделы, обладающие максимальным ландшафтно-биологическим разнообразием, определялись не только по границам ландшафтно-типологических районов, но и речных бассейнов [Лисецкий и др., 2007; Кузьменко и др. 2012; Lisetsky et al., 2015; Юдина, 2017a; Yudina et al., 2017; Лисецкий и др., 2018; Терехин, 2019; Buryak et al., 2019].

Создание регионального природного парка базируется на ряде принципов [Юдина, 2017b], ведущим из которых можно назвать принцип сохранения разнообразия, включая картографирование, инвентаризацию и изучение типичных и уникальных геокомплексов ООПТ. Природный парк должен способствовать поддержанию экологического баланса территории на основе внедрения эффективных методов охраны природы. Принцип географической специфики и экзотики (уникальности), проявляется в выявлении типичных и уникальных ландшафтных особенностей, научно обоснованных и учтенных еще при проектировании парка. Принцип рекреационной емкости среды позволяет определить возможную рекреационную нагрузку на ландшафты в пределах ООПТ.

Созидательную роль по воссозданию, природному обогащению и моделированию ландшафтов от мелиорации и полной рекультивации до технологий ландшафтной архитектуры и средового дизайна, предполагает принцип рекреационной мелиорации.

Нами проведено картографирование территории Белгородской области в масштабе 1:200000 с использованием ГИС-технологий [Юдина, 2012] и выполнен сопряженный морфометрический анализ ландшафтной дифференциации, которая отражает пространственную мозаику структуры геосистем территории Белгородской области.

Типы местности и их вариации не имеют сплошного пространственного распространения и при крупномасштабном картографировании понимаются как ландшафтные типологические комплексы различного таксономического достоинства с характерным структурным морфологическим единством и разорванным ареалом. Прерывистость и территориальная разобщенность типологических единиц лесостепного ландшафта юга Среднерусской возвышенности, объясняется, прежде всего, отсутствием их генетической общности.

К простейшим характеристикам можно отнести число составляющих ландшафтный рисунок вариантов и количество контуров. На основе первичных данных получены показатели средней площади контуров и иные морфометрические показатели. В табл. 1 представлены элементарные количественные метрики, используемые нами для репрезентации ландшафтов Белгородской области и природного парка «Хотмыжский», в частности.

Таблица 1
Table 1

Количественные метрики анализа ландшафтного рисунка территории Белгородской области
Quantitative metrics of the landscape pattern analysis of the territory of the Belgorod region

| Наименование показателя | Формула | Обозначения |
|---|---------------------------------|--|
| <i>Общие приемы</i> | | |
| Средняя площадь объекта (контура) | $S_o = S : n$ | S_o – средняя площадь объекта, контура, га n – количество выявленных объектов, контуров, ед. S – площадь территории парка, га |
| Коэффициент ландшафтного разнообразия | $K_R = 100 \times (m : S)$ | K_R – коэффициент разнообразия объектов, контуров m – количество выявленных категорий объектов, контуров S – площадь территории парка, га |
| Индекс мозаичности (дробности) | $I_d = 100 \times (n : S_k)$ | I_d – индекс дробности n – количество выявленных объектов (контуров), ед. S_k – площадь выявленных объектов, контуров, га |
| <i>Частные приемы</i> | | |
| Коэффициент вариативности ландшафта | $K_v = m : m_s \times 100$ | K_v – коэффициент вариативности ландшафта m – вариация контуров данного ландшафта в пределах парка m_s – вариации контуров всех ландшафтов территории Белгородской области |
| Коэффициент сложности ландшафтного рисунка [Викторов, 1986] | $K_c = n : S_i \times 100$ | K_c – коэффициент сложности ландшафтного рисунка n – количество выявленных контуров в пределах ландшафта, ед. S_i – площадь, занимаемая ландшафтом, га |
| Коэффициент ландшафтной раздробленности [Викторов, 1986] | $K_{RL} = S_o : S_i \times 100$ | K_{RL} – коэффициент ландшафтной раздробленности S_o – средняя площадь контура, га S_i – площадь, занимаемая ландшафтом, га |

Результаты и их обсуждение

Среднемасштабное картографирование территории Белгородской области в масштабе 1:200000 позволило нам выделить 445 варианта ландшафтных контуров, в составе четырех типов местности. Их основные морфологические характеристики представлены в табл. 2.



Таблица 2
Table 2

Основные характеристики типов местностей,
определяющих ландшафтный рисунок Белгородской области
The main characteristics of the types of areas composing the landscape pattern of the Belgorod region

| Показатель | Тип местности | | | |
|---|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| | плакорный | склоновый | надпойменно-террасовый | пойменный |
| Общая площадь, га / % | <u>799443</u> 29.7 | <u>1313099</u> 48.8 | <u>214753</u> 8.0 | <u>361182</u> 13.5 |
| Вариативность типа местности | 86 | 183 | 105 | 71 |
| Коэффициент ландшафтного разнообразия | 0.011 | 0.014 | 0.049 | 0.017 |
| Количество видов почв, присутствующих в ландшафте | 10 | 10 | 16 | 7 |
| Количество литолого-геоморфологических вариантов | 33 | 73 | 42 | 44 |

Типичные ландшафтные комплексы Белгородской области, отражающие зональные особенности региона – это плакоры. Тип местности представлен 86 вариантами в пределах трех высотно-ландшафтных ярусов (высокого водораздельного – свыше 250 м, возвышенного водораздельного – от 200 до 250 м и пониженного водораздельного – ниже 200 м). Морфологически плакоры подразделены на пологоволнистые, всхолмленные, плоские и вогнутые. В литологическом отношении – это суглинистые, глинистые и суглинистые, суглинистые и меловые, суглинистые и валунные, супесчаные, песчаные. Структуру почвенного покрова составляют серые лесостепные и темно-серые лесостепные почвы, черноземы оподзоленные, выщелоченные, типичные, типичные карбонатные, остаточные-карбонатные, обыкновенные, обыкновенные карбонатные и солонцовые. Плакорный ландшафт осложнен единичными эрозионными формами в виде ложбин стока и борозд, встречаются карстовые и суффозионные проявления, но в целом, плакоры наименее динамичный тип местности и не отличается интенсивностью геоморфологических процессов.

Кроме сравнительной однородности, ландшафтной особенностью плакоров, является плавное проявление эволюционного процесса, что позволяет им на протяжении длительного времени сохранять свою структуру. Однако, площадь плакорных поверхностей постоянно сокращается из-за динамичного проявления линейной эрозии со стороны склонов, тем самым переводя затрагиваемые участки в категорию склоновых ландшафтов.

Склоновые ландшафты, наиболее широко распространённые в Белгородской области, представлены 183 вариантами – это самый разнообразный в ландшафтном отношении тип местности, отличающийся специфическим микроклиматом, особыми гидрогеологическими условиями и расчлененностью рельефа. Вариативности ландшафтов способствует экспозиционная принадлежность, внешняя форма склона и его крутизна, литология, почвенный покров и доминирующие экзогенные геологические процессы.

Выделено 4 ведущих и 4 промежуточных экспозиционных положений. Наибольшее количество вариантов (31) соответствует склонам «преимущественно восточных», а наименьшее количество (17) – склонам, «преимущественно юго-восточных» румбопозиций. В морфологическом отношении – это склоны слабонаклоненные, слабополгие, пологие и покатые. В литологическом плане склоновый ландшафт аналогичен плакорному. В динамичном плане выделены склоны с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения, склоны, осложненные оползневыми, карстовыми, суффозионными и дефляционными процессами. Склоновые ландшафты являются зоной

разгрузки подземных вод, что проявляется в наличие родников и ключей [Орехова, Новых, 2017; Новых, Орехова, 2018].

Почвенный покров склонов схож с набором почвенных вариантов плакоров, однако их отличает степень смывости, вплоть до обнажения коренных пород. Повышенная активность экзогенных геологических процессов осложняет использование склоновых ландшафтов, что обуславливает дифференцированный подход к их эксплуатации.

Надпойменно-террасовый тип представлен серией плейстоценовых террас, ширина которых колеблется от 1 до 5–6 км. Террасы, занимающие наименьшую площадь в области, стоят на втором месте по ландшафтному разнообразию. Выделены: пониженный ярус, включающий I и II террасы, и возвышенный ярус, объединяющий III и IV террасы. В ландшафтном отношении наиболее разнообразна II терраса – здесь представлен 41 вариант, причем на IV террасе выделено только 12. По морфологическим критериям выявлены слабонаклоненные, слабополгие, пологие и слабопокатые разновидности. Возвышенный ярус, слабо визуализированный на местности, но хорошо картографируемый по гипсометрическим и литологическим основаниям, приобретает очертания сходные с плакорами – здесь также зафиксированы пологоволнистые либо плоские поверхности. Литологический критерий – супесчаные, песчаные, глинистые и меловые породы.

Осложняют надпойменные террасы геоморфологические проявления естественного и антропогенного генезиса. Выявлены следующие элементы микрорельефа: формы молодого овражно-балочного расчленения, остатки старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд, в т.ч. осложненные суффозионными и/или эоловыми процессами, с элементами древних антропогенных форм рельефа. Курганы, например, встречаются в юго-восточной части Белгородской области в долинах рек Оскол, Айдар, Валуй и в центральной части области по р. Ворскла.

Данному типу местности соответствуют реликтовые сфагновые болота Борисовского района [Лисецкий и др., 2015].

Генетические, литолого-геоморфологические и динамические особенности речных долин отражены в формировании пойменных ландшафтов, которые, как и другие типы местностей, определены положением в рельефе, отличаются разорванностью своего ареала и внутренней структурной организацией. На природу пойменных ландшафтов накладывает свой специфический отпечаток действие зонального климатического фактора. Ежегодные различные по величине паводки, сложнейшие и едва заметные переходы рельефа, своеобразие и специфика почво-грунтов, общая направленность развития речного бассейна.

В строении пойм Белгородской области учтены следующие особенности: а) отчетливо выраженное строение (чередование расширений и сужений пойменных участков); б) поперечная зональность, включающая прирусловые, центральные и притеррасные части, в) высотная (вертикальная) дифференциация. Данные признаки лучше всего прослеживаются на малых и средних реках в их верхнем и среднем течении, что идеально подходит для исследования речных систем Белгородской области.

Ведущая градационная позиция – разделение всех ландшафтных комплексов пойм на две подгруппы – фуркирующих (раздваивающихся или дробящихся на рукава) и меандрирующих (извивающихся) русел. Причем речные системы области характеризуются постоянным чередованием процессов фуркации и меандрирования, тем самым приводя к разнообразию и усложнению геокомплексов, которых выделено порядка 71 единицы. Следующий этап – это гипсометрическая или вертикальная дифференциация. Мы определили три высотно-ландшафтных яруса: высокий, пониженный и низкий. Высокая пойма отличается меньшей гидроморфностью и характерна для верховий рек. Пониженная пойма, с промежуточным положением, характеризуется формированием свежих и влажных местообитаний. Низкая пойма приурочена к прирусловой части и часто заболочена. Геоморфологические рельефообразующие процессы также отражены в

морфологии и особенностях функционирования пойменных ландшафтов Белгородской области. Выделены: сегментные, выровненные, слабооформленные, старичные, болотные, старично-болотные участки пойм. В пределах пойменных ландшафтов литологические варианты представлены отложениями современного звена голоцена и средне-верхнего звена плейстоцена: песчано-суглинистые, песчаные, суглинистые, глинистые и торфяно-илистые. В поймах рек преобладают лугово-черноземные, черноземно-луговые, пойменные луговые, пойменные лугово-болотные и пойменные лесные почвы. Достаточно широко распространены пески.

Поймы рек интенсивно освоены человеком, в сельскохозяйственном отношении имеют высокий потенциал как кормовые угодья. Однако в геоэкологическом отношении, это достаточно уязвимые ландшафты и наименее устойчивые к деградационным процессам, поэтому использование пойм должно происходить выборочно и с учетом комплекса факторов развития динамичной системы «пойма – русло».

Остановимся более подробно на фрагменте ландшафтно-типологической карты Белгородской области 1:200000, где представлена ландшафтная структура регионального природного парка «Хотмыжский» (см. рисунок).

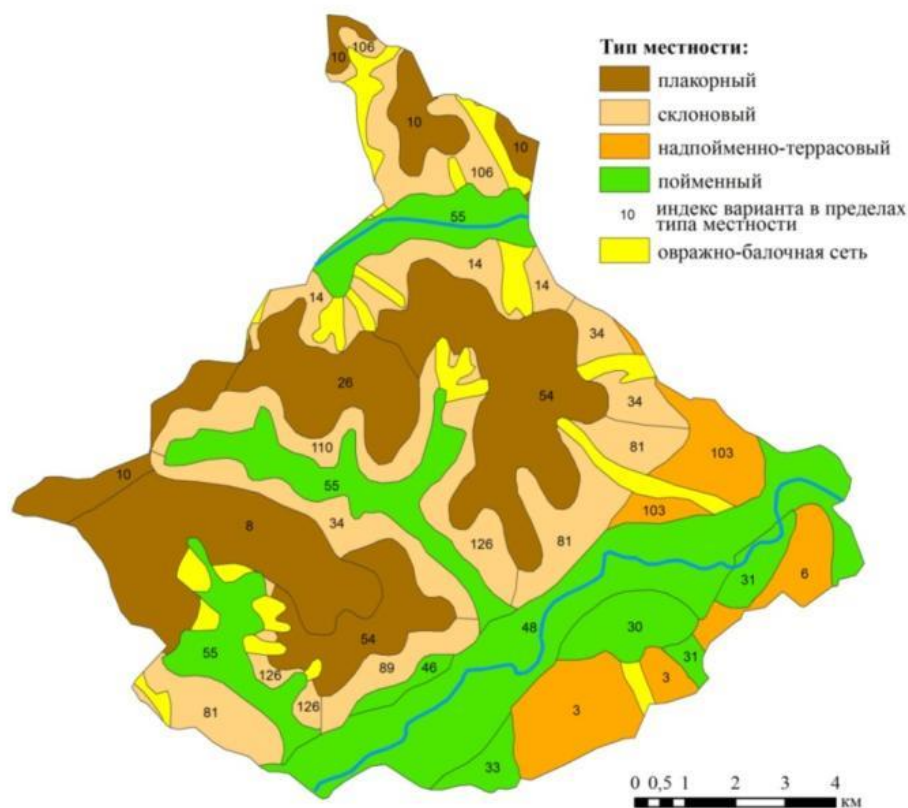


Рис. Фрагмент ландшафтно-типологической карты Белгородской области в масштабе 1:200000 – природно-ландшафтная дифференциация регионального природного парка «Хотмыжский»

Fig. Fragment of a landscape-typological map of the Belgorod Region on a scale of 1: 200000 natural landscape differentiation of the Natural Park Hotmyzhsky

Хорошо дренированные возвышенности междуречий, согласно гипсометрическому уровню, представлены двумя высотно-ландшафтными ярусами – возвышенным водораздельным (от 200 м и более) и пониженным (менее 200 м). В геоморфологическом отношении поверхность плакоров пологоволнистая и всхолмленная. В литологическом плане плакоры представлены нерасчлененными субэральными внеледниковыми суглинками нижних-верхних звеньев плейстоцена. В условиях среднемасштабного картографирования выявлены два типа почв – черноземы оподзоленные и черноземы выщелоченные.

Склоновый тип местоположений, занимающий наибольшую площадь, включает 9 контуров, объединенных в 7 вариантов. По ориентации выделены склоны северных, северо-восточных, юго-восточных, южных и юго-западных экспозиций; по уклону – слабопологие и пологие склоны. В геоморфологическом плане склоны осложняют молодые и зрелые формы овражно-балочного расчленения и оползневые процессы. Литологический комплекс представлен глинистыми и суглинистыми отложениями среднее-верхними делювиальными и аллювиально-делювиальными отложениями плейстоцена. Почвы – черноземы оподзоленные и выщелоченные.

Надпойменно-террасовый тип в геоморфологическом отношении представлен первыми надпойменными террасами пониженного высотного ландшафтного яруса – слабонаклоненными и слабопологими, с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд; IV-я надпойменная терраса возвышенного высотного ландшафтного яруса слабопологая, со зрелыми формами овражно-балочного расчленения. В литологическом плане в формировании террас участвуют аллювиальные отложения среднего и верхнего звена плейстоцена (пески и суглинки). Почвенный покров – оподзоленные и типичные черноземы, а также пойменные болотные почвы, характерные для стариц и западин.

В пределах парка выявлены как односторонние (ассиметричные), так и двухсторонние (симметричные) поймы меандрирующих русел. Согласно вертикальной дифференциации выделены высокие и низкие поймы; в морфологическом плане – выровненные, сегментные, слабо оформленные и старично-болотные. Литологические компоненты ландшафта пойм – песчаные, песчано-суглинистые и торфяно-илистые аллювиальные отложения среднего и верхнего звена плейстоцена. В почвенном покрове – лугово-черноземные, пойменно-луговые и пойменные болотные почвы.

Приведенная ниже легенда картосхемы природно-ландшафтной дифференциации регионального природного парка «Хотмыжский», созданной в масштабе 1:200000, раскрывает значение индексов, использованных для обозначения вариантов типов местности (где m – индекс варианта в пределах данного типа местности, n – количество контуров).

Плакорный тип местоположений:

I. Возвышенный водораздельный (от 200 до 250 м) высотного ландшафтного яруса

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

1. Пологоволнистые суглинистые и глинистые с темно-серыми лесостепными почвами (m 8, n 1);

2. Пологоволнистые суглинистые с выщелоченными черноземами (m 10, n 2);

3. Всхолмленные суглинистые с черноземами оподзоленными (m 26, n 1);

II. Пониженный водораздельный (ниже 200 м) высотного ландшафтного яруса

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

4. Пологоволнистые суглинистые с черноземами оподзоленными (m 54, n 2).

Склоновый тип местоположений:

I. Склоны преимущественно северных экспозиций

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

1. Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения с выщелоченными черноземами (m 14, n 1);

II. Склоны преимущественно северо-восточных экспозиций

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

2. Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения с черноземами оподзоленными (m 34, n 2);

III. Склоны преимущественно юго-восточных экспозиций

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

3. Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения с черноземами оподзоленными (m 81, n 1);



4. Пологие глинистые и суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения и осложненные оползновыми процессами с черноземами оподзоленными (*m 89, n 1*);

IV. Склоны преимущественно южных экспозиций

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

5. Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения с выщелоченными черноземами (*m 106, n 1*);

6. Пологие глинистые со зрелыми формами овражно-балочного расчленения и осложненные оползновыми процессами с черноземами оподзоленными (*m 110, n 1*);

V. Склоны преимущественно юго-западных экспозиций

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

7. Слабопологие суглинистые с молодыми и зрелыми формами овражно-балочного расчленения с черноземами оподзоленными (*m 126, n 2*).

Надпойменно-террасовый тип местоположений

I надпойменная терраса пониженный высотно-ландшафтный ярус

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

1. Слабонаклоненные песчано-суглинистые с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд с черноземами типичными (*m 3, n 1*);

2. Слабонаклоненные песчано-суглинистые с остатками старичных понижений, прирусловых валов и междурусловых гряд с пойменными болотными почвами (*m 6, n 1*);

II надпойменная терраса возвышенный высотно-ландшафтный ярус

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

3. Слабопологие песчано-суглинистые со зрелыми формами овражно-балочного расчленения с черноземами оподзоленными (*m 103, n 1*).

Пойменный тип местоположений

I. Односторонние (асимметричные) поймы меандрирующих русел

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

1. Высокие сегментные песчаные (*m 30, n 1*);

2. Высокие выровненные песчано-суглинистые с лугово-черноземными почвами (*m 31, n 1*);

3. Высокие выровненные песчано-суглинистые с пойменно-луговыми почвами (*m 33, n 1*);

4. Низкие старично-болотные торфяно-илистые с пойменными болотными почвами (*m 46, n 1*);

II. Двухсторонние (симметричные) поймы меандрирующих русел

Литолого-геоморфологические и почвенные варианты:

5. Высокие сегментные песчано-суглинистые с пойменными луговыми почвами (*m 48, n 1*);

6. Высокие слабооформленные песчано-суглинистые с пойменными луговыми почвами (*m 55, n 3*).

Стоит отметить, что типы местностей Белгородской области являются дискретными объектами, т. е. не обладают сплошным, непрерывным распространением. Подробный морфометрический анализ ландшафтных геокомплексов природного парка отражен в табл. 3.

Коэффициент вариативности показывает отношение количества вариантов типов местности, выявленных в природном парке по отношению к общему количеству вариантов, представленных в Белгородской области (всего нами выявлено 445 вариантов, составляющих ландшафтный рисунок территории области). Наибольшей степенью вариативности отличается пойменный тип местности.

Таблица 3
Table 3

Морфометрические показатели ландшафтного рисунка
Хотмыжского природного парка (масштаб 1:200000)
Morphometric indicators of landscape design of the Hotmyzhsky natural park (scale 1: 200000)

| Показатели | Единицы измерения | Плакорный тип | Склоновый тип | Надпойменно-террасовый | Пойменный тип | В целом по парку |
|--|-------------------|---------------|---------------|------------------------|---------------|------------------|
| Занимаемая площадь | га | 2966 | 3207 | 1363 | 3126 | 10662 |
| | % | 27.82 | 30.08 | 12.78 | 29.32 | 100 |
| Вариативность ландшафтного рисунка | ед. | 4 | 7 | 3 | 6 | 20 |
| Количество контуров | ед. | 6 | 9 | 3 | 8 | 26 |
| Средняя площадь контура | га | 495 | 356 | 454 | 391 | 410 |
| Коэффициент вариативности | – | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.06 |
| Коэффициент ландшафтного разнообразия | – | 0.13 | 0.22 | 0.22 | 0.19 | 0.19 |
| Индекс мозаичности | – | 0.02 | 0.28 | 0.22 | 0.26 | 0.24 |
| Коэффициент сложности ландшафтного рисунка | – | 1.21 | 2.53 | 0.66 | 2.05 | 6.34 |
| Коэффициент ландшафтной раздробленности | – | 16.67 | 11.11 | 33.33 | 12.5 | 3.85 |

Индекс мозаичности позволяет увидеть, насколько раздроблена территория по отношению всех контуров к площади. Отмечается закономерность увеличения показателя в зависимости от увеличения площади ландшафта и уменьшения на ней числа контуров. Максимальные показатели отмечены для склонов. Коэффициент сложности учитывает отношение всех контуров территории к их средней общей площади. Территория более морфологически осложнена, когда на ней множество сравнительно небольших по площади контуров, что характерно также для склоновых ландшафтов. Если индекс мозаичности характеризует, насколько сильно разбита территория контура, то коэффициент ландшафтной раздробленности показывает, как средняя общая площадь всех контуров дробит площадь данного ландшафта. Раздробленность более велика в том случае, когда средняя общая площадь контуров имеет большое значение, при небольшой площади территории, что характерно в целом для ландшафтов Хотмыжского парка, а для типов местности – максимальные показатели у надпойменно-террасового типа местности.

Коэффициент ландшафтного разнообразия отражает соотношение количества составляющих рисунок вариантов ландшафтов и площадь охраняемой территории. Чем выше данный показатель, тем разнообразней в ландшафтном отношении территория парка. Максимальные значения данного коэффициента характерны в целом для Хотмыжского парка, несмотря на его минимальную площадь, причем наибольшим разнообразием отличаются надпойменно-террасовый и склоновый ландшафты.

Заключение

Сопряженный морфологический и морфометрический анализ ландшафтной дифференциации, отражающей пространственную мозаику структуры геосистем Белгородской области и природного парка «Хотмыжский» в частности, позволяет представить эти территории с ландшафтных позиций. Подобные исследования лежат в основе территориального планирования, в т. ч. региональной сети ООПТ. Ландшафтная репрезентативность – это один из критериев, которым должна обладать охраняемая территория в определенных границах, что позволяет обеспечить создание оптимальной структуры природно-заповедного фонда с учетом специфики каждого региона. Региональные природные парки, расположенные в староосвоенном и высоко урбанизированном регионе (типичным примером является Хотмыжский парк), выступают ключевыми структурными компонентами природно-экологического каркаса, позволяя сочетать цели охраны и воспроизводства ресурсов биосферы, сохранения природного биологического разнообразия и ландшафтов со средостабилизирующей функцией улучшения, с элементами экологической реставрации и стабилизации экологических ситуаций.

Список литературы

References

1. Викторов А.С. 1986. Рисунок ландшафта. М., Мысль, 179 с.
Viktorov A.S. 1986. Risunok landshafta [Picture of the landscape]. Moscow, Mysl, 179 p.
2. Ермолаев О.П., Игонин М.Е. 2007. Морфология, рисунок и геоэкология ландшафтов Татарстана. Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки, 149 (4): 183–191.
Ermolaev O.P., Igonin M.E. 2007. Morphology, drawing and geo-ecology of landscapes of Tatarstan. Scientific notes of the Kazan University. Natural Sciences Series, 149 (4): 183–191. (in Russian)
3. Исаченко А.Г. 2003. Введение в экологическую географию. СПб., Изд-во Санкт-Петербургского университета, 192 с.
Isachenko A.G. 2003. Introduction to ecological geography. St. Petersburg, Publishing house of St. Petersburg University, 192 p. (in Russian)
4. Кузьменко Я.В., Лисецкий Ф.Н., Нарожняя А.Г. 2012. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 14 (1–9): 2432–2435.
Kuzmenko Ya.V., Lisetsky F.N., Narozhnaya A.G. 2012. The use of the basin concept of environmental management for soil-protection arrangement of agricultural landscapes. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 14 (1–9): 2432–2435. (in Russian)
5. Лисецкий Ф.Н., Буряк Ж.А., Маринина О.А. 2018. Геоморфологическая асимметрия разнопорядковых речных бассейнов (на примере Белгородской области). Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки, 160 (3): 500–513.
Lisetsky F.N., Buryak Zh.A., Marinina O.A. 2018. Geomorphological asymmetry of multi-order river basins (on the example of the Belgorod region). Scientific notes of the Kazan University. Series: Natural Sciences, 160 (3): 500–513. (in Russian)
6. Лисецкий Ф.Н., Дегтярь А.В., Буряк Ж.А., Павлюк Я.В., Нарожняя А.Г., Землякова А.В., Маринина О.А. 2015. Реки и водные объекты Белогорья. Белгород, Константа, 362 с.
Lisetsky F.N., Degtyar A.V., Buryak Zh.A., Pavlyuk Ya.V., Narozhnaya A.G., Zemlyakova A.V., Marinina O.A. 2015. Rivers and water bodies of the Belgorod region. Belgorod, Constant, 362 p. (in Russian)
7. Лисецкий Ф.Н., Польшина М.А., Нарожняя А.Г., Кузьменко Я.В. 2007. Решение почвоводоохранных и экологических задач при внедрении ландшафтных систем земледелия. Проблемы региональной экологии, 6: 72–79.
Lisetsky F.N., Polshina M.A., Narozhnaya A.G., Kuzmenko Ya.V. 2007. Solving soil-protection and environmental problems in the implementation of landscape farming systems. Problems of regional ecology, 6: 72–79. (in Russian)

8. Новых Л.Л., Орехова Г.А. 2018. Геоэкологические особенности формирования родников в верховьях бассейнов рек Северский Донец и Ворскла. Материалы пятой всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет: 220–224. (in Russian)

Novykh L.L., Orekhova G.A. 2018. Geocological features of the formation of springs in the upper river basins of the Seversky Donets and Vorskla. Materials of the Fifth All-Russian Scientific and Practical Conference. Voronezh, Voronezh State Pedagogical University: 220–224.

9. Орехова Г.А., Новых Л.Л. 2017. Природное разнообразие родников верховий бассейнов рек Северский Донец и Ворскла. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки, 18 (267): 131–139.

Orekhova G.A., Novykh L.L. 2017. The natural diversity of the springs of the upper basins of the Seversky Donets and Vorskla rivers. Scientific reports of Belgorod State University. Series: Natural Sciences, 18 (267): 131–139. (in Russian)

10. Скачкова А.С., Яцухно В.М. 2016. Планирование территориальных схем экологических сетей на основе результатов оценки фрагментации и разнообразия ландшафтов. Земля Беларуси, 4: 25–29.

Skachkova A.S., Yatsukhno V.M. 2016. Planning territorial schemes for ecological networks based on the results of assessing the fragmentation and diversity of landscapes. Land of Belarus, 4: 25–29. (in Russian)

11. Терехин Э.А. 2019. Оценка и автоматизированное картографирование современной лесистости овражно-балочных систем Белгородской области на основе спутниковых данных. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки, 43 (2): 174–182.

Terekhin E.A. 2019. Evaluation and Automated Mapping the Modern Forest Coverage of Small Flat-Bottom Valleys in the Belgorod Region Using Satellite Data. Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences Series, 43 (2): 174–182. (in Russian)

12. Фетисов Д.М. 2009. Особенности ландшафтного рисунка территории Еврейской автономной области. Региональные проблемы, 11: 50–54.

Fetisov D.M. 2009. Features of the landscape drawing of the territory of the Jewish Autonomous Region. Regional Issues, 11: 50–54. (in Russian)

13. Юдина Ю.В. 2012. Пространственная организация лесостепных ландшафтов юго-запада Среднерусской возвышенности. Современные проблемы науки и образования, 6: 618.

Yudina Yu.V. 2012. Spatial organization of forest-steppe landscapes of the south-west of the Central Russian Upland. Modern problems of science and education, 6: 618. (in Russian)

14. Юдина Ю.В. 2017а. Геоэкологический подход к пространственному формированию региональной сети особо охраняемых природных территорий. Материалы VII Международной научной конференции. Белгород, ПОЛИТЕРРА: 495–501.

Yudina Yu.V. 2017a. Geocological approach to the spatial formation of a regional network of specially protected natural territories. Proceedings of the VII International Scientific Conference. Belgorod, POLYTERRA: 495–501. (in Russian)

15. Юдина Ю.В. 2017б. Обоснование заповедных ядер при функциональном зонировании природного парка «Хотмыжский» (Белгородская область). Материалы Международной научно-практической конференции. Белгород, Издательский дом «Белгород», 321–323.

Yudina Yu.V. 2017b. Substantiation of protected kernels in the functional zoning of the Natural Park Hotmyzhsky (Belgorod region) Materials of the International scientific-practical conference. Belgorod, Belgorod Publishing House, 321–323. (in Russian)

16. Buryak Zh.A., Zelenskaya E.Ya., Poletaev A.O., Tsybenko V.V. 2019. System approach to soil protection and ecological arrangement of Watersheds at the Regional level, Belgorod Oblast. Ecology, Environment and Conservation, 25 (1): 221–230.

17. McGarigal K., Cushman S. 2005. The gradient concept of landscape structure. In: Wiens, John A.; Moss, Michael R., eds. Issues and Perspectives in Landscape Ecology. Cambridge University Press: 112–119.

18. Mitchell M.G.E., Suarez-Castro A.F., Martinez-Harms M., Maron M., McAlpine C., Gaston K.J., Johansen K., Rhodes J.R. 2015. Reframing landscape fragmentation's effects on ecosystem services. Trends in ecology and evolution, 30 (4): 190–198. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.01.011>



19. Lisetsky F.N., Buryak J.A., Grigoreva O.I., Marinina O.A., Martsinevskaya L.V. 2015. Implementation of the basin-administrative and ecoregional approaches to environmentally oriented arrangement inter-settlement areas of the Belgorod region. *Biogeosystem Technique*, 1 (3): 50–63. <https://doi.org/10.13187/bgt.201>

20. Walz U. 2011. Landscape structure, landscape metrics and biodiversity. *Living reviews in landscape research*, 5 (3): 1–35.

21. Yudina Y.V., Narozhnyaya A.G., Bunyaeva A.G., Pavlyuk Y.V. 2017. Ensuring a rational nature management in the transition of land use onto the basin principles and organization of large nature protection areas. *International Journal of Green Pharmacy*, 11 (3): 543–548.

Ссылка для цитирования статьи

Reference to article

Юдина Ю.В. 2019. Морфологический и морфометрический анализ ландшафтной структуры Белгородской области. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. 43(3):307–318. DOI: 10.18413/2075-4671-2019-43-3-307-318

Yudina Y.V. 2019. Morphological and Morphometric Analysis of Landscape Structure Belgorod Region. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences Series*. 43(3):307–318. DOI: 10.18413/2075-4671-2019-43-3-307-318