УДК 911.52 *ISSN 1609-0683*
DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/20-27

Методологический аспект прогнозирования развития ландшафтов Центрального Черноземья

В. Б. Михно ✉

Воронежский государственный университет, Российская Федерация
(394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1)

Аннотация. *Цель* – на основе современных представлений о направленной динамике ландшафтов установить наиболее приемлемые подходы, принципы и методы прогнозирования природно-территориальных комплексов Центрального Черноземья.

Материалы и методы. При решении поставленных задач внимание акцентировалось на анализе теоретических и методических положений комплексного физико-географического прогноза, установлении факторов и ведущего звена развития ландшафтов. В качестве базовой основы ландшафтного прогнозирования использовалась информация о направленной динамике природно-территориальных комплексов регионального и локального уровня, полученная на основе полевых наблюдений, повторного ландшафтного картографирования, установления состояния и трансформации ландшафтов под воздействием естественных и антропогенных факторов.

Результаты и обсуждение. На основе данных о направленной динамике ландшафтов сформулированы основные принципы прогнозирования природно-территориальных комплексов (пространственно-временной, структурно-динамический, генетический). Учитывая связи между расчетными сроками, территориальными единицами и главными факторами прогнозирования, обоснованы критерии краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогноза ландшафтов. Раскрыты подходы, принципы и методы прогнозирования.

Выводы. Методологической основой прогнозирования ландшафтов Центрального Черноземья могут служить устоявшиеся положения учения о направленной динамике природно-территориальных комплексов. Реализация ландшафтного прогноза возможна при условии учета специфики направленной динамики ландшафтов, соблюдения установленных принципов прогнозирования и обоснованного применения методов прогноза.

Ключевые слова: ландшафтное прогнозирование, развитие ландшафтов, направленная динамика ландшафтов, принципы и методы ландшафтного прогнозирования.

Для цитирования: Михно В. Б. Методологический аспект прогнозирования развития ландшафтов Центрального Черноземья // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2026, № 2, с. 20-27. DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/20-27

ВВЕДЕНИЕ

Прогнозирование развития ландшафтов Центрального Черноземья – актуальная давно назревшая задача, необходимость решения которой предопределена запросами практики. Наибольшую потребность в ландшафтном прогнозировании испытывают организации, занимающиеся территориальным планированием и ландшафтным проектированием, реализацией мероприятий, связанных с рациональным природопользованием и оптимизацией ландшафтно-экологической обстановки региона.

Ландшафтный прогноз, будучи научным предвидением развития природно-территориальных комплексов, позволяет установить изменения их в будущем. Учет подобного рода информации расширяет возможности управления развитием ландшафтов и создания устойчивых природно-хозяйственных систем.

Осуществление ландшафтного прогнозирования требует особых приемов исследований, установления расчетных сроков, обоснования оптимальных пространственных единиц и факторов прогнозирования. В зависимости от целей и решаемых задач возникает необходимость в прогнозировании развития ландшафтов регионального или локального уровня. При этом требуется дифференцированный подход к прогнозированию, заключающийся в индивидуальном прогнозе ландшафтных комплексов разной категории и различного ранга.

Реализация этих положений в настоящее время сильно затруднена вследствие недостаточной разработанности методологической основы прогнозирования развития ландшафтов. Учитывая это, автором предпринята попытка проанализировать возможные подходы, приемы и методы прогнозирования развития ландшафтов Центрального Черноземья на основе представлений о направленной динамике природно-территориальных комплексов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При рассмотрении возможных приемов прогнозирования развития ландшафтов Центрального Черноземья внимание акцентировалось на теоретических и

© Михно В. Б., 2026.
✉ Михно Владимир Борисович, e-mail: fizgeogr@mail.ru
Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

методических положениях комплексного географического прогноза, отдельные вопросы которого получили отражение в ряде работ [3, 4, 5, 6, 7, 8, 10,1 3, 15].

Основным подходом к прогнозированию был избран сравнительный анализ направленного развития ландшафтных комплексов под воздействием естественных и антропогенных факторов. В качестве базовой основы ландшафтного прогнозирования исследуемой территории использовались данные о направленной динамике ландшафтов регионального (зона, провинция, район) и локального (фация, урочище, тип местности) уровня. Особое значение придавалось установлению ландшафтообразующей роли современных источников развития ландшафтов и, прежде всего, выявлению ведущего звена развития ландшафтных комплексов – исходного основания прогнозирования. При этом направленность развития рассматривалась как устойчивые односторонне направленные изменения ландшафтов с неоднократной сменой их состояний и трансформацией структур [9]. Вместе с тем определялся характер направленности развития ландшафтов – прогрессивный или регрессивный. По мнению Ф. Н. Милькова такое разграничение развития ландшафтов возможно на основе учета трех критериев: нарастания или уменьшения биологической продуктивности, усложнения или упрощения структуры, роста или снижения стабильности (устойчивости) [9].

Наглядным проявлением регрессивного развития ландшафтов региона является деградация дубрав, трансформация долинно-речных ландшафтов в суходолы, переход плакорного типа местности в междуречный недренированный. Прогрессивное развитие ландшафтов тесно связано с внедрением ландшафтно-адаптивного земледелия, расширением сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), созданием фитомелиоративных и обводнительных систем.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Развитие современных ландшафтов Центрального Черноземья происходит под воздействием двух групп факторов: естественных и антропогенных. Первые из них тесно связаны с геолого-геоморфологическими и климатическими условиями, вторые – с деятельностью человека.

Геологическое строение, характер залегания и литологические свойства горных пород, направленность и интенсивность неотектонических движений предопределяют литоландшафтогенез региона, играют ведущую роль в происхождении и направленности развития региональных и типологических ландшафтов. Наиболее четко это проявляется в природном своеобразии карбонатных и силикатных ландшафтов.

Под воздействием неотектонических движений в пределах рассматриваемого региона сформировались основные элементы рельефа: возвышенности, низменности, глубокие речные долины, обширные междуречья. В конечном итоге это привело к образованию современной литогенной основы ландшафтов на региональном уровне, предопределило ее дифференциацию и направленность развития.

Ландшафтообразующая роль климата носит повсеместный характер и фиксируется на длительном отрезке времени. Различия климатических условий свойственны не только ландшафтным зонам и подзонам региона, но и ландшафтным комплексам локального уровня. Индикатором влияния климатических условий на развитие и состояние ландшафтов выступает растительность. Об этом достаточно убедительно свидетельствуют результаты исследований эволюции растительного покрова бассейна Дона в верхнем плейстоцене – голоцене, полученные Е.А. Спиридоновой [14].

Воздействие антропогенных факторов на ландшафты в пределах Центрального Черноземья берет свое начало в эпоху позднего палеолита, примерно 40-35 тысяч лет назад. Об этом свидетельствуют археологические находки в Дивногорье, Костенках, Борщово.

Наиболее детально установлена коренная перестройка ландшафтов доисторического времени на отдельных участках Дивногорья, связанная с возникновением Маяцкого поселения (VIII-X вв.) состоящего из крепости (замка), селища и могильника. Населявшие Маяцкий комплекс аланы воздействовали на ландшафты Дивногорья не только в процессе земледелия, выпаса скота, охоты, но и путем разработки мело-мергельных пород, создания различных сооружений, заготовки древесины (последнее привело почти к полному уничтожению байрачных лесов, сокращению пойменных и нагорных дубрав Дивногорья [1].

В историческое время развитие ландшафтов Центрального Черноземья отличается высокой степенью трансформации под воздействием антропогенных факторов. В результате подсечного земледелия, а в последующем различного рода строительства, площадь лесов в регионе сократилась с 30 % во второй половине XVI века до 8,4 % в настоящее время. Особенно интенсивно происходит сокращение площадей, занятых дубовыми насаждениями [2] и сосновыми лесами. В результате почти повсеместной распашки земель практически исчезли ранее широко распространенные в регионе степи.

Антропогенный фактор предопределил трансформацию естественных ландшафтов и создание антропогенезированных природно-хозяйственных систем. За историческое время особенно существенно трансформировались типы местности региона (табл. 1).

Принципы прогнозирования ландшафтов. Ландшафтный прогноз являет собой интегральное комплексное физико-географическое прогнозирование, при разработке которого необходимо придерживаться определенных правил и ***учитывать связь между расчетными сроками, территориальными единицами и главными факторами прогнозирования [7].*** Такой подход к прогнозированию требует ***соблюдения ряда принципов, основанных на учете пространственно-временных, структурно-динамических и генетических особенностях развития ландшафтов***.

Таблица 1

Антропогенная трансформация ландшафтов Центрального Черноземья [11, с уточнениями]
[*Table 1.* Anthropogenic transformation of landscapes in the Central Black Soil Region [11, with clarifications]]

Ландшафты / Landscapes	Площадь, км² / Area, km²	Доля от площади региона, % / Share of the region's area, %	Антропогенно трансформированные ландшафты, км² / Anthropogenically transformed landscapes, km²	Доля от площади ландшафта в % / Share of the landscape's area, %
Современные поймы	19278,0	10,0	3715,5	19,3
Песчано-суглинистые надпойменные террасы	12124,3	6,3	8507,8	70,2
Склоны долинно-балочной сети	62442,8	32,4	19112,6	30,6
Плоские суглинистые водоразделы	91105,3	47,3	75624,2	83,3
Песчаные водоразделы	3989,2	2,15	1002,4	25,1
Слабодренированные водоразделы	3396,3	1,75	712,6	21,2
Холмистые водоразделы	172,1	0,1	16,4	8,1
Всего	192508	100	108691,5	56,5

Пространственно-временной принцип прогнозирования развития ландшафтов предусматривает необходимость учета сроков прогнозирования в зависимости от таксономического уровня природно-территориальных комплексов. Реализация принципа служит основой обоснования ***временных типов прогноза*** (сверхкраткосрочного, краткосрочного, среднесрочного, долгосрочного, сверхдолгосрочного) определенного иерархического ранга.

Соблюдение ***структурно-динамического принципа*** позволяет раскрыть специфику процесса динамики прогнозируемого ландшафта, учесть его структуру, взаимосвязи и особенности функционирования, а также установить зависимость динамики ландшафта от его генезиса, местоположения в рельефе, характера природных процессов и территориальной сопряженности со смежными ландшафтами. Реализация принципа возможна на основе концепции о парадинамических ландшафтных системах.

Генетический принцип направлен на выявление основных источников происхождения и развития прогнозируемого ландшафта, установление ведущего звена его развития, выступающего в роли главного исходного фактора прогнозирования.

Для решения ряда задач, связанных, прежде всего, с оптимизацией ландшафтно-экологической обстановки и рациональным использованием природных ресурсов Центрального Черноземья, возникает необходимость в применении различных временных ***типов ландшафтного прогнозирования и, прежде всего, - краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного.***

Краткосрочное прогнозирование, осуществляемое на срок до 3-5 лет, наиболее приемлемо для ландшафтных комплексов низкого локального уровня (фаций и урочищ). В большинстве случаев на этом отрезке времени возможно достоверное прогнозирование данной категории ландшафтов на основе экстраполяции, балансовых расчетов и крупномасштабного картографирования.

Проведение ***среднесрочного прогноза развития ландшафтов*** рассматриваемого региона на период от 10 до 15 лет может быть реализовано на уровне типов местности, хорологические изменения ареалов которых в отмеченное время четко фиксируются при помощи повторного картографирования, отражающего направленную динамику этих ландшафтных комплексов.

Долгосрочный прогноз развития ландшафтов регионального уровня (зон, провинций, районов) на перспективу в несколько десятилетий может быть основан на анализе их структурной динамики. К примеру, прогноз развития физико-географического района или области возможен при помощи установления характера современных тенденций трансформации слагающих их типов местности – изменения их состава и размерности (табл. 2).

Таким образом, проведение ландшафтного прогноза требует ***дифференцированного подхода***. Исходным основанием каждого типа прогнозирования должен выступать определенный состав факторов прогноза. Например, краткосрочное прогнозирование ландшафтов локального уровня возможно на основе анализа сравнительно «слабых» (по Н. А. Солнцеву) ***быстро трансформирующихся природных компонентов*** – вод, почв, растительности, животного мира. Трансформация этих компонентов в границах ландшафтных комплексов низкого ранга, хорошо фиксируется визуально и инструментально, достаточно четко отражает их изменения во времени, что позволяет установить основные тенденции направленной динамики прогнозируемых ландшафтов – базовой основы прогнозирования.

В отличие от краткосрочного среднесрочное и долгосрочное прогнозирование региональных ландшафтов, ведущим фактором развития которых выступает ***самый консервативный (медленно изменяющийся) природный компонент – литогенная основа***, требует анализа долговременных изменений природно-терри-

Таблица 2

Изменения площадей ландшафтов Воронежской области [12, с уточнениями]
[*Table 2.* Changes in the landscape areas in the Voronezh Region [12, with clarifications]]

Ландшафты / Landscapes	1960 г. / Year 1960		2025 г. / Year 2025		Изменения площадей ландшафтов / Changes in landscape areas			
	площадь / area		площадь / area		увеличение / increase		уменьшение / reduction	
	км²	%	км²	%	км²	%	км²	%
Современные поймы	6529	12,4	5495	10,6	-	-	1034	1,97
Песчано-суглинистые надпойменные террасы	4920	9,5	5125	9,8	205	0,39	-	-
Склоны долинно-балочной сети	17071	32,6	17783	33,9	712	1,36	-	-
Плоские суглинистые водоразделы	21588	41,2	21293	40,7	-	-	295	0,56
Песчаные водоразделы	599	1,1	599	1,1	-	-	-	-
Слабодренированные водоразделы	1521	2,9	1863	3,5	342	0,65	-	-
Холмистые водоразделы	172	0,3	172	0,3	-	-	-	-
Пойменные водохранилища	-	-	70	0,1	70	0,13	-	-
Всего	52400	100	52400	100	1386	2,53	1386	2,53

ториальных комплексов, вызванных преимущественно геолого-геоморфологическими и климатическими факторами.

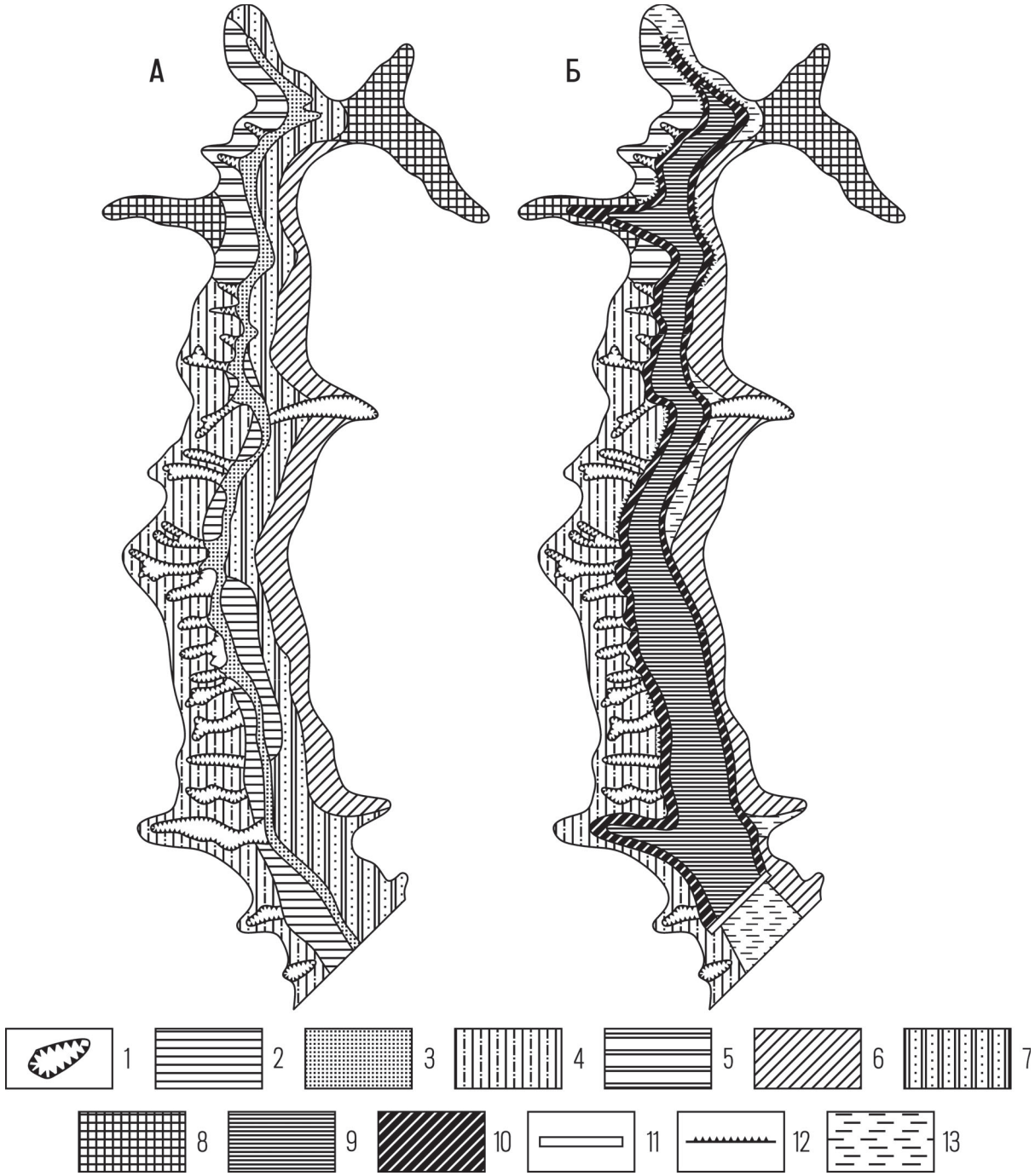
Методы ландшафтного прогнозирования. В зависимости от структурно-динамической организации ландшафтов и целей прогнозирования ландшафтный прогноз может осуществляться различными методами: ***физико-географической экстраполяции, физико-географических аналогий, ландшафтно-генетических рядов, функциональных зависимостей, экспертной оценки, моделирования. Поскольку ландшафтный прогноз носит интегральный характер, возникает необходимость в использовании и корреляции частных прогнозов ландшафтообразующих процессов, физико-географических компонентов и ландшафтных комплексов более низкого ранга***.

Каждый из этих методов основан на определенном способе получения необходимой информации о направленности развития прогнозируемых ландшафтов. Например, ***использование метода физико-географических экстраполяций***, заключающегося в продлении ранее установленных тенденций развития ландшафта на его динамику в будущем, требует рассмотрения временных рядов показателей состояния и функционирования в прошлом. Особую роль в данном случае играет способ ***повторного ландшафтного картографирования***, позволяющий создавать картографические модели состояния и хорологической динамики исследуемых объектов, формировать базовую основу ландшафтного прогнозирования.

При прогнозировании методом физико-географических аналогий (сравнительного анализа), основанном на анализе сходства или подобия ландшафтов, возникает необходимость ***переноса закономерностей развития ландшафта (аналога) на другой идентичный ландшафт, являющийся объектом прогноза***. К примеру, перенос тенденций трансформации ландшафтов в зоне созданного на Окско-Донской равнине водохранилища на аналогичные ландшафты зоны проектируемого в этом регионе водохранилища (рис. 1).

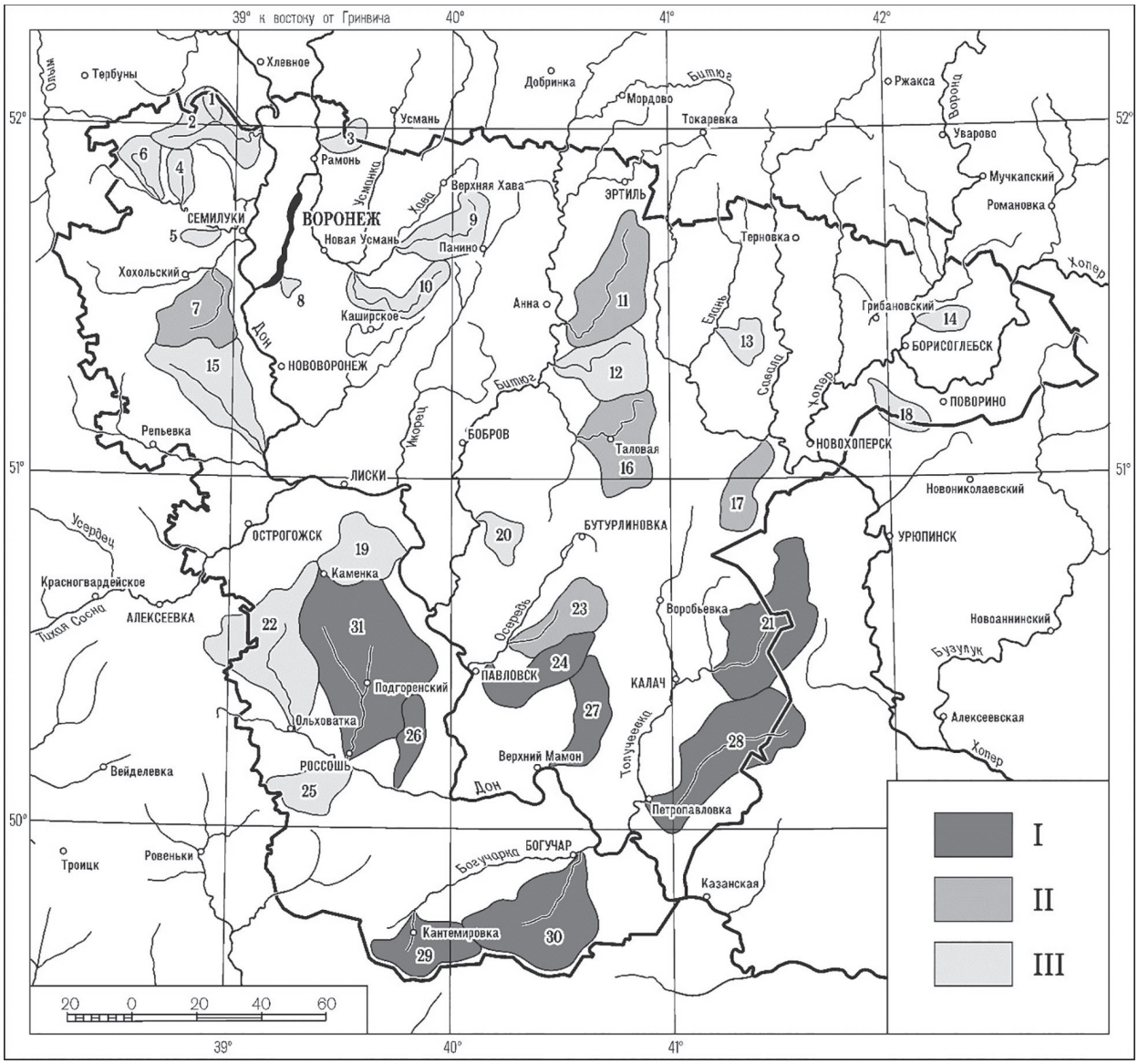
Применение метода ландшафтно-генетических рядов, заключающегося в использовании для прогноза сопряженных ландшафтов (например, рядом расположенных генетически взаимосвязанных типов местности), смены которых в пространстве воспроизводят последовательность их естественной эволюции во времени. К примеру, переход пойменного типа местности малых рек Центрального Черноземья в надпойменно-террасовый характеризует разные стадии развития долинно-речных ландшафтов, прогнозирование которых в данном случае может быть выполнено на основе ***ландшафтного картографирования и ландшафтно-индикационных исследований***, раскрывающих зависимость трансформации пойменных ландшафтов от обсыхания и уменьшения длины русел рек. В частности, скорость изменения длины русел малых рек рассматриваемого региона может выступать в качестве индикатора интенсивности изменений долинно-речных ландшафтов (рис. 2).

Особая роль в прогнозировании ландшафтов должна отводиться методу ***моделирования***, основанному на получении информации о развитии ландшафтов ***путем использования различных моделей: натурных, вещественных, картографических, структурно-динамических и др***. Например, в роли натурных моделей могут выступать оптимизированные агролесные ландшафты, наиболее типичные (эталонные) природные комплексы, их компоненты и элементы – прообразы структурных образований проектируемых природно-хозяйственных систем. Крупные натурные модели, созданные в естественных природных условиях, позволяют осуществлять прогноз высокой достоверности. Прекрасным образом натурной модели может служить фитомелиоративная система на территории НИИ им. В.В. Докучаева в Каменной степи (Воронежская область).



Условные обозначения: А – современная ландшафтная структура балки; Б – прогнозная ландшафтная структура балки после строительства водохранилища; 1 – овражные урочища; 2 – урочище плоского днища балки с с лугово-степной растительностью на делювиально-намытых почвах; 3 – урочище русла временного водотока в делювиальных суглинках; 4 – урочища покатых балочных склонов средней крутизны с лугово-степной растительностью на выщелоченных сильносмытых черноземах; 5 – урочища пологих балочных склонов с луговой растительностью на выщелоченных среднесмытых черноземах; 6 – урочища пологих балочных склонов с посевами зерновых культур на черноземах типичных слабосмытых; 7 – урочища покатых балочных склонов с разреженной степной растительностью на черноземах типичных среднесмытых; 8 – урочища балочных отвершков, сложенных моренными суглинками с лугово-болотной растительностью по днищу, эродированными и оползневыми склонами; 9 – урочище ложа водохранилища с донными илами и высшей водной растительностью; 10 – прибрежная полоса водохранилища подверженная волновому и ледовому воздействию; 11 – плотина водохранилища; 12 – зоны прогнозируемой абразии берегов; 13 – урочища нижних частей склонов балки с возможным развитием заболачивания

Рис. 1. Прогноз изменения ландшафтов балочной формы рельефа после строительства водохранилища (балка Яменки, Окско-Донская равнина)
[*Fig. 1.* Forecast of changes in gully-shaped relief landscapes after reservoir construction (Yamenki Gully, Oka-Don Plain)]



Условные обозначения: I – высокая (сокращение длины реки на 100-500 м в год); II – средняя (сокращение длины реки на 50-100 м в год); III – низкая (сокращение длины реки на менее чем 50 м в год). Индексами на карте обозначены бассейны рек: 1 – Быстрик; 2 – Верейка; 3 – Ивница; 4 – Серебрянка; 5 – Гнилуша; 6 – Ольшанка; 7 – Еманча; 8 – Песчанка; 9 – Правая Хава; 10 – Тамлык; 11 – Курлак; 12 – Тишанка; 13 – Красная; 14 – Чигорак; 15 – Девица; 16 – Сухая Чигла; 17 – Татарка; 18 – Калмычок; 19 – Сарма; 20 – Кисляй; 21 – Манина; 22 – Ольховатка; 23 – Гаврило; 24 – Данило; 25 – Свинуха; 26 – Малая Меженка; 27 – Мамоновка; 28 – Криуша; 29 – Кантемировка; 30 – Левая Богучарка; 31 – Россошь

Рис. 2. Скорость трансформации пойменных ландшафтов бассейнов некоторых рек Воронежской области [5]
[*Fig. 2.* Rate of transformation of floodplain landscapes in the basins of some rivers in the Voronezh Region [5]]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты рассмотрения возможных подходов, приемов и методов прогнозирования ландшафтов Центрального Черноземья на основе представлений о направленной динамике природно-территориальных комплексов позволяют сделать следующие выводы.

1. Основным подходом к прогнозированию ландшафтов локального и регионального уровня Центрального Черноземья может быть избран сравнительный анализ направленного развития ландшафтных комплексов под воздействием естественных и антропогенных факторов.

2. При разработке ландшафтного прогноза необходимо учитывать связи между расчетными сроками, территориальными единицами и главными факторами прогнозирования. Реализация этого положения требует информации о пространственных, структурно-динамических и генетических особенностях развития прогнозируемых ландшафтов.

3. Ландшафтное прогнозирование носит интегральный характер. Базируется на учете частных прогнозов физико-географических процессов, компонентов и ландшафтов более низкого ранга. Важней-

шим условием проведения ландшафтного прогноза является установление ведущих факторов и основных тенденций направленной динамики прогнозируемых ландшафтных комплексов.

4. В зависимости от природной специфики прогнозируемых ландшафтных комплексов и решаемых задач прогноз развития ландшафтов Центрального Черноземья может осуществляться различными методами: физико-географической экстраполяции, физико-географических аналогий, ландшафтно-генетических рядов, функциональных зависимостей, экспертной оценки, моделирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бережной А. В., Мильков Ф. Н., Михно В. Б. *Дивногорье: природа и ландшафты.* Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1994. 128 с.

2. *Деградация дубрав Центрального Черноземья* / Н. А. Харченко, В. Б. Михно, Н. Н. Харченко и др. Воронеж: ВГЛТА, 2010. 604 с.

3. Дьяконов К. Н. Опыт прогноза воздействия Печорского водохранилища на леса прибрежной зоны // *Влияние водохранилищ лесной зоны на прилегающие территории.* Москва, 1970, с. 145-158.

4. Емельянов А. Г. *Теоретические основы комплексного физико-географического прогнозирования.* Калинин: КГУ, 1982. 84 с.

5. Жигулина Е. В., Михно В. Б. Прогнозирование изменений ландшафтов бассейнов малых рек Воронежской области // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология.* 2013, № 1, с. 172-178.

6. Звонкова Т. В. *Географическое прогнозирование.* Москва: Высшая школа, 1987. 192 с.

7. Исаченко А. Г. *Оптимизация природной среды (географический аспект).* Москва: Мысль, 1980. 264 с.

8. Мильков Ф. Н. *Ландшафтная география и вопросы практики.* Москва: Мысль, 1966. 256 с.

9. Мильков Ф. Н. *Общее землеведение.* Москва: Высшая школа, 1990. 335 с.

10. Михно В. Б. Физико-географический прогноз при проектировании и сооружении водоемов на юге Центрального Черноземья // *Антропогенные ландшафты ЦЧО и прилегающих территорий: материалы региональной конференции.* Воронеж, 1972, с. 113-116.

11. Михно В. Б. Особенности трансформации ландшафтов Центрального Черноземья // *Экспедиционные исследования: состояние и перспективы: I международные научные чтения памяти Н. М. Пржевальского: материалы конференции.* Смоленск, 2008, с.61-65.

12. Михно В. Б., Горбунов А. С., Быковская О. П. Генезис и динамика ландшафтных местностей Центрального Черноземья // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология,* 2022, № 1, с. 16-25.

13. Сочава В. Б. *Введение в учение о геосистемах.* Новосибирск: Наука, 1978. 320 с.

14. Спиридонова Е. А. *Эволюция растительного покрова бассейна Дона в верхнем плейстоцене – голоцене.* Москва: Наука, 1991. 221 с.

15. Тимашев И. Е. *Ландшафтный прогнозный анализ при разработке региональных водохозяйственных систем (методологический подход).* Москва: Наука 1988. 224 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 20.02.2026
Принята к публикации: 20.05.2026

UDC 911.52 ***ISSN 1609-0683***
DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/20-27

Methodological Aspect of Forecasting Landscape Development in the Central Black Soil Region

V. B. Mikhno✉

Voronezh State University, Russian Federation
(1, Universitetskaya Sq., Voronezh, 394018)

Abstract. *The purpose* is to establish the most acceptable approaches, principles, and methods for forecasting natural-territorial complexes in Central Black Soil Region based on modern ideas about the directional dynamics of landscapes.

Materials and methods. In solving the tasks set, attention was focused on analyzing the theoretical and methodological provisions of a comprehensive physical-geographical forecast and establishing the factors and leading link in landscape development. The basic foundation for landscape forecasting was information on the directional dynamics of natural-territorial complexes at the regional and local levels, obtained on the basis of field observations, repeated landscape mapping, and the establishment of the state and transformation of landscapes under the influence of natural and anthropogenic factors.

Results and discussion. Based on data on the directional dynamics of landscapes, the basic principles of forecasting natural-territorial complexes (spatio-temporal, structural-dynamic, genetic) were formulated. Taking into account the links

© Mikhno V. B., 2026
✉ Vladimir B. Mikhno, e-mail: fizgeogr@mail.ru
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

between the calculated time frames, territorial units, and the main factors of forecasting, the criteria for short-term, medium-term, and long-term landscape forecasting are substantiated. The approaches, principles, and methods of forecasting are revealed.

Conclusions. The methodological basis for forecasting landscapes in the Central Black Soil Region can be found in the established principles of the theory of directed dynamics of natural-territorial complexes. A landscape forecast can be implemented only if the specifics of directed landscape dynamics are considered, the established forecasting principles are followed, and forecasting methods are applied appropriately.

Keywords: landscape forecasting, landscape development, directed dynamics of landscapes, principles and methods of landscape forecasting.

For citation: Mikhno V.B. Methodological Aspect of Forecasting Landscape Development in the Central Black Soil Region. *Vestnik Voronezskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2026, no. 2, pp. 20-27. (In Russ.) DOI: https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2026/2/20-27

REFERENCES

1. Berezhnoy A.V., Mil'kov F.N., Mikhno V.B. *Divnogor'ye: priroda i landshafty* [Divnogorie: nature and landscapes]. Voronezh: Izdatel'stvo Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, 1994. 128 p. (In Russ.)

2. *Degradatsiya dubrav Tsentral'nogo Chernozem'ya* [Degradation of oak forests in Central Chernozem Region] / N.A. Kharchenko, V.B. Mikhno, N.N. Kharchenko i dr. Voronezh: VGLTA, 2010. 604 p. (In Russ.)

3. D'yakonov K.N. Opyt prognoza vozdeystviya Pechorskogo vodokhranilishcha na lesa pribrezhnoy zony [Experience in forecasting the impact of the Pechora Reservoir on the forests of the coastal zone]. *Vliyaniye vodokhranilishch lesnoy zony na prilegayushchiye territorii*. Moscow, 1970, pp. 145-158. (In Russ.)

4. Yemel'yanov A.G. *Teoreticheskiye osnovy kompleksnogo fiziko-geograficheskogo prognozirovaniya* [Theoretical foundations of comprehensive physical-geographical forecasting]. Kalinin: KGU, 1982. 84 p. (In Russ.)

5. Zhigulina Ye.V., Mikhno V.B. Prognozirovaniye izmeneniy landshaftov basseynov malykh rek Voronezhskoy oblasti [Forecasting changes in the landscapes of the basins of small rivers in the Voronezh region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia.* 2013, no. 1, pp. 172-178. (In Russ.)

6. Zvonkova T.V. *Geograficheskoye prognozirovaniye* [Geographical forecasting]. Moscow: Vysshaya shkola, 1987. 192 p. (In Russ.)

7. Isachenko A.G. *Optimizatsiya prirodnoy sredy (geograficheskiy aspekt)* [Optimization of the natural environment (geographical aspect)]. Moscow: Mysl', 1980. 264 p. (In Russ.)

8. Mil'kov F.N. *Landshaftnaya geografiya i voprosy praktiki* [Landscape geography and practical issues]. Moscow: Mysl', 1966. 256 p. (In Russ.)

9. Mil'kov F.N. *Obshcheye zemlevedeniye* [General geography]. Moscow: Vysshaya shkola, 1990. 335 p. (In Russ.)

10. Mikhno V.B. Fiziko-geograficheskiy prognoz pri proyektirovanii i sooruzhenii vodoyemov na yuge Tsentral'nogo Chernozem'ya [Physical and geographical forecasting in the design and construction of reservoirs in the south of the Central Chernozem region]. *Antropogenn·yye landshafty TSCHO i prilegayushchikh territoriy: materialy regional'noy konferentsii*. Voronezh, 1972, pp. 113-116. (In Russ.)

11. Mikhno V.B. Osobennosti transformatsii landshaftov Tsentral'nogo Chernozem'ya [Features of the transformation of the landscapes of the Central Chernozem region]. *Ekspeditsionn·yye issledovaniya: sostoyaniye i perspektivy: I mezhdunarodn·yye nauchn·yye chteniya pamyati N.M. Przheval'skogo: materialy konferentsii*. Smolensk, 2008, pp. 61-65. (In Russ.)

12. Mikhno V.B., Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Genesis and dynamics of landscape areas in the Central Black Soil Region [Genesis and dynamics of the landscapes of the Central Chernozem region]. *Vestnik Voronezskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2022, no. 1, pp. 16-27. (In Russ.)

13. Sochava V.B. *Vvedeniye v ucheniye o geosistemakh* [Introduction to the Study of Geosystems]. Novosibirsk: Nauka, 1978. 320 p. (In Russ.)

14. Spiridonova Ye.A. *Evolyutsiya rastitel'nogo pokrova basseyna Dona v verkhnem pleystotsene – golotsene* [The evolution of vegetation cover in the Don River basin during the Upper Pleistocene – Holocene]. Moscow: Nauka, 1991. 221 p. (In Russ.)

15. Timashev I.E. *Landshaftnyy prognoznyy analiz pri razrabotke regional'nykh vodokhozyaystvennykh sistem (metodologicheskiy podkhod)* [Landscape forecasting analysis in the development of regional water management systems (methodological approach)]. Moscow: Nauka 1988. 224 p. (In Russ.)

Conflict of interests: The author declares there is no information on obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.

Received: 20.02.2026
Accepted: 20.05.2026

Михно Владимир Борисович
Доктор географических наук, профессор кафедры физической географии и оптимизации ландшафта Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-6841-650X, e-mail: fizgeogr@mail.ru

Vladimir B. Mikhno
Dr. Sci. (Geogr.), Professor at the Department of Physical Geography and Landscape Optimization, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-6841-650X, e-mail: fi zgeogr@mail.ru