

УДК 911.52

В.Б. Михно, А.С. Горбунов

ВЫСОТНО-ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ МЕЛОВОГО ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Высотно-ландшафтные комплексы как парадинамические системы. Проблема вертикальной дифференциации равнинных ландшафтов длительное время привлекает к себе внимание многих исследователей [1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 18]. Однако, несмотря на актуальность, вертикальная дифференциация ландшафтов равнинных территорий по-прежнему остается слабоизученным звеном ландшафтной географии. Объясняется это как довольно сложным характером проявления такого рода дифференциации ПТК, так и недостаточной разработанностью методологических основ ее изучения. В частности, до сих пор нет ясного представления о соотношении зонального, азонального и провинциального в пределах равнин. С другой стороны недостаточно обоснованы определяющие факторы вертикальной дифференциации природно-территориальных комплексов. В одном случае – это рельеф, в другом парагенетические связи, в третьем – качественное состояние вещества, образующего ландшафтную сферу [11].

Все это предопределило необходимость анализа и решения проблемы вертикальной дифференциации равнин с новой научно-методологической позиции – системной концепции парадинамических комплексов. В качестве объекта исследований была избрана территория мелового юга Среднерусской возвышенности в пределах ЦЧО и сделана попытка обосновать существование в природе своеобразных зонально-азонально-высотных комплексов, выполнить их классификацию и проанализировать возможности индикации данной категории ландшафтов. При решении постав-

ленных задач авторы руководствовались нижеприведенными положениями.

1. Вертикальная дифференциация ландшафтов равнинных территорий – универсальное свойство качественного изменения природно-территориальных комплексов в зависимости от различий рельефа и прежде всего его абсолютных и относительных высот. В отличие от вертикальной зональности (поясности) в горах, предопределенной значительными изменениями абсолютной высоты местности, ей не свойственны резкие изменения ландшафтов, поэтому проявляется она лишь в рамках внутризональных различий. Несмотря на это, вертикальная дифференциация ландшафтов равнинных территорий находит достаточно яркое отражение в структуре и динамике ПТК и, таким образом, выступает в качестве индикатора трансформации зональных ландшафтов. Более того, следствием ее является формирование высотно-ландшафтных комплексов. Учет последнего представляет исключительный интерес для решения ряда научных и практических задач (ландшафтного картографирования, физико-географического районирования, рационального природопользования).

2. Проявление вертикальной дифференциации ландшафтов носит региональный характер и свойственно как возвышенным, так и низменным равнинам.

3. Образующиеся в процессе вертикальной трансформации рельефа *высотно-ландшафтные комплексы (ВЛК) представляют собой своеобразные парадинамические системы ландшафтов, сформировавшихся вследствие совместного проявления трех*

основных направлений физико-географического процесса: зонального, вертикального и азонального. Разнообразие и интенсивность системообразующих потоков, выступающих в качестве основных создателей ВЛК, находится в тесной зависимости от взаимодействия контрастных сред, сочетания эндогенных и экзогенных факторов. Достаточно большую роль в формировании структуры и развитии ВЛК также играют антропогенные факторы. Все это позволяет рассматривать ВЛК как своеобразные геосистемы, смежные структурные элементы которых тесно взаимосвязаны прямыми и обратными потоками вещества и энергии. Им свойственны определенное высотное положение, особенности литолого-геоморфологической основы, генезиса, возраста, структуры и направленности развития. Различия этих составляющих предопределяют дифференциацию ВЛК.

Идея о существовании в природе целостных парадинамических ландшафтных комплексов получила развитие в работах Ф.Н. Милькова. Согласно его определению парадинамический ландшафтный комплекс – это “система пространственно смежных региональных или типологических единиц, характеризующихся наличием между ними взаимообмена веществом и энергией” [9].

Высотно-ландшафтные комплексы мелового юга Среднерусской возвышенности в пределах ЦЧО довольно разнообразны по своей структурной организации и предстают в виде двух зональных (лесостепного и степного) вариантов систем взаимосвязанных пространственно смежных региональных, парадинамических и типологических ПТК. Таким образом, ВЛК разнородные и разномасштабные структуры парадинамической зональности локального уровня [11]. Рассмотрим это на примере лесостепного варианта вертикальной дифференциации ландшафтов мелового юга Среднерусской возвышенности в пределах ЦЧО.

Классификация высотно-ландшафтных комплексов мелового юга Среднерусской возвышенности. Классификация выпол-

нена на основе учета высотного положения, возраста, генезиса, литолого-геоморфологического строения, особенностей ландшафтогенеза, характера динамических взаимосвязей ПТК, направленности развития и общности ландшафтной структуры. В качестве основных классификационных единиц сверху вниз принята следующая иерархия **ступень – уровень – ярус.**

Высотно-ландшафтные ступени представляют собой внутризональные парадинамические ландшафтные системы регионального уровня, обособившиеся в результате изменения абсолютных высот. Им присущи общие черты высотного положения, генетического единства, возраста, структуры ландшафтов, относительной однородности литогенной основы, интенсивности неотектонических движений и ландшафтогенеза. В соответствии с воззрениями Ф.Н. Милькова в пределах лесостепной зоны Русской равнины сформировалось три высотно-ландшафтных ступени: верхняя (250-300 м), средняя (150-250 м) и нижняя (до 150 м) [10].

Территория мелового юга Среднерусской возвышенности в пределах ЦЧО полностью располагается в рамках средней высотно-ландшафтной ступени. Это генетически единая эрозионно-денудационная неогеново-четвертичная возвышенная равнина. Она отличается широким развитием долинно-балочного и овражно-балочного рельефа. Густота овражного расчленения порой составляет 2,5-3 км/км². Относительные перепады высот между водоразделами и днищами долин достигают 150 м. Литогенную основу ее образуют карбонатные породы верхнемелового возраста. Четко прослеживается дифференциация на плакорные и склоновые местности, находящиеся приблизительно в равных площадных соотношениях. Незначительная мощность неоген-четвертичных отложений (8-10 м), перекрывающих мело-мергельные породы, предопределила широкое развитие эрозионно-меловых, карстовых и карстово-суффозионных образований. Абсолютные высоты водоразделов от 150 до

200-250 м и более, хорошие дренажные условия, преобладание на плоских междуречьях лессовидных суглинков способствовали развитию в рамках средней высотно-ландшафтной ступени мелового юга Среднерусской возвышенности в типично зональных ландшафтов, дубовой лесостепи. В естественном состоянии она характеризовалась преобладанием злаково-разнотравных степей на типичных черноземах с фрагментами байрачных и нагорных дубрав на серых лесных почвах. Отдельные участки целинной лесостепи сохранились лишь в заповедных условиях, а на большей же части в ландшафтной структуре теперь доминируют полевые плакорные и лугово-степные склоновые местности.

Высотно-ландшафтные уровни предстают в виде территориально разрозненных парадинамических систем ландшафтных участков (микрорайонов), объединенных общностью абсолютных высот, геолого-геоморфологического строения, глубины залегания подземных вод, относительной однородности почвенно-растительного покрова, микроклимата, направленности ландшафтообразующих процессов, своеобразия проявления динамики ПТК и своеобразия ландшафтоформирующих потоков вещества. Главной отличительной особенностью микрорайонов является их приуроченность к неотектоническим структурам 3-го порядка, одинаковое на всем протяжении геологическое и тектоническое строение, а также один тип рельефа [5].

Схожие по своей структуре микрорайоны образуют высотно-ландшафтные уровни. Например, группа долинных микрорайонов наиболее крупных рек, включающих пойму и нижние надпойменные террасы с абсолютными высотами 60-100 м, представляют собой нижний высотно-ландшафтный уровень. Он характеризуется преобладанием гидрогенных ландшафтов, разнотравно-злаковых пойменных лугов на зернистых почвах и свежих пойменных лесов на слоистых почвах, низинных осоковых болот. Типичным его примером служит пойма и I-ая надпойменная терраса реки

Дон. Вне речных долин высотно-ландшафтные уровни отчетливо выделяются по преобладающему рельефу.

Пониженный высотно-ландшафтный уровень включает в себя микрорайоны с абсолютными высотами междуречий до 160 м, его доминирующими ландшафтами являются лесо-полевые плоские суглинистые равнины со слабо- и сильнооврезанной лощинно-балочной сетью. Наиболее широкое распространение они получили по левобережьям рек Потудань, Тихая Сосна и Черная Калитва.

Для возвышенного уровня характерны высоты 160-200 м, а в ландшафтах преобладают лесо-полево-степные суглинистые равнины со средне- и глубокооврезанной в меловые породы овражно-балочной сетью. Этот уровень получил широкое распространение на меловом юге Среднерусской возвышенности, в частности ему принадлежит левобережная часть рек Свапы, Северского Донца, Айдара, а также часть Калачской возвышенности, и южного Поосколья.

Высокий высотно-ландшафтный уровень получил распространение в рамках высот 200-250 м. Его главной особенностью выступает господство лесо-полево-степных волнистых суглинистых равнин с глубокооврезанной в меловые породы овражно-балочной сетью. Уровень включает в себя высокие участки Тимско-Щигровской гряды, водораздел р. Оскол и р. Дон, и др.

Наконец, самое высокое положение занимает вершинный высотно-ландшафтный уровень (250-276 м). Он включает наиболее возвышенные участки Обоянского, Фатежского, Щигровского, Сеймско-Донецкого и Олымо-Ведужского поднятий. В его пределах получили развитие лесо-полево-степные, платообразные равнины с черноземами выщелоченными и типичными и глубоко врезанной в меловые породы овражно-балочной сетью. Внутренняя структура высотно-ландшафтных уровней раскрывается при помощи ярусов.

Высотно-ландшафтные яруса – парадинамические системы урочищ и местностей,

Высотн-ландшафтные комплексы мелового юга Среднерусской возвышенности

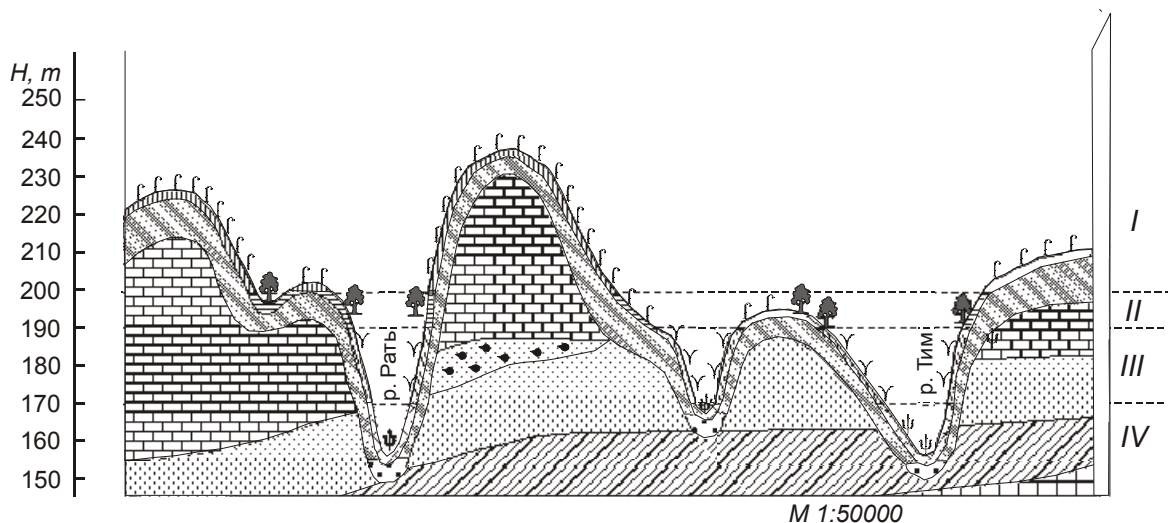
имеющих одинаковые гипсометрические отметки, один тип местоположения, свойственную им литогенную основу и инвариантность. На меловом юге Среднерусской возвышенности в пределах ЦЧО прослеживается восемь высотн-ландшафтных ярусов (рис.1). Низкий пойменно-террасовый (60-100 м) ярус представлен поймами и первыми надпойменными террасами рек, сформировавшимися в верхнем плейстоцене и голоцене. В настоящее время здесь развиваются супераквальные луговые и лесные ландшафты.

Возвышенный террасовый ярус (100-120 м) объединяет высокие террасы рек среднеплейстоценового возраста, занятые преимуще-

ственно сосновыми лесонасаждениями и песчаными степями.

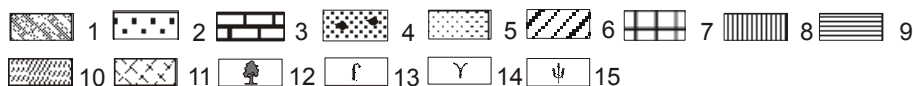
Низкий склоновый ярус (до 120 м) образовался в плейстоцен-голоцене. Характеризуется слабым расчленением (до 30 м) и чередованием степных участков с байрачными дубравами.

Пониженный склоновый ярус (до 160 м) имеет большие перепады высот (30-50 м). Его инвариант начал закладываться в верхнем плиоцене. На сегодняшний день широкое развитие в рамках яруса получили меловые склоны с разреженной кальцефитной растительностью.



Условные обозначения. Цифрами на профиле обозначены:

I - высокий водораздельный ярус с агрофитоценозами на выщелоченных черноземах; II - возвышенный водораздельный ярус с нагорными дубравами и агрофитоценозами на черноземах типичных; III - возвышенный склоновый ярус со степной растительностью на сильносмытых черноземах типичных; IV - низкий пойменно-террасовый ярус с луговой растительностью на аллювиальных зернистых почвах.



1 - покровные и делювиальные суглинки; 2 - аллювиальные отложения; 3 - мело-мергельные породы; 4 - мел с включением фосфоритов и песка; 5 - пески нижнемелового возраста; 6 - глины нижнемелового возраста; 7 - юрские глины; 8 - черноземы выщелоченные; 9 - черноземы типичные; 10- черноземы типичные смытые; 11 - аллювиальные зернистые почвы; 12 - нагорные дубравы; 13 - агрофитоценозы; 14 - степная растительность; 15 - луговая растительность.

Рис.1. Высотн-ландшафтный профиль полиции Лозовка-Сухой (фрагмент).

Возвышенный склоновый высотно-ландшафтный ярус (до 200 м) имеет раннеплиоценовый возраст. Отличается большим перепадом высот (более 50 м) и преобладанием в структуре меловых ландшафтов.

Пониженный водораздельный ярус (120-160 м) территориально совпадает с позднеплиоценовой поверхностью выравнивания. Включает в себя прирвовочные водоразделы с дубравами на серых лесных почвах.

Возвышенный водораздельный ярус (160-200 м) соотносится с миоцен-плиоценовой поверхностью выравнивания. В его ландшафтах в прошлом доминировали разнотравно-злаковые степи и нагорные дубравы на типичных черноземах.

Высокий водораздельный ярус (200-250 м) имеет самую длительную на меловом юге Среднерусской возвышенности историю формирования, которая исчисляется с раннего миоцена (шапкинская поверхность выравнивания). В настоящее время дубовая лесостепь яруса заменена агрофитоценозами на выщелоченных черноземах.

Вопросы индикации высотно-ландшафтных комплексов. Выявление ВЛК сопряжено с определенными трудностями и прежде всего с необходимостью учета многих факторов высотной дифференциации ландшафтов. Основную роль в данном случае играют картографические и инструментальные исследования. Анализ полевых наблюдений позволяет сделать вывод, что вычленение ВЛК возможно и на основе менее трудоемких ландшафтно-индикационных методов, базирующихся на познании недостающего (малоизвестного) одного звена через анализ какого-либо хорошо изученного звена. Этот метод опирается на тесную взаимосвязь и взаимообусловленность природных процессов, явлений, компонентов и комплексов.

В процессе исследований было установлено, что в ряде случаев в качестве индикатора ВЛК могут выступать эрозионно-меловые и карстово-меловые ПТК. В частности, эрозионно-меловые ландшафты позволяют доста-

точно точно установить рубежи и высотное положение ВЛК склоновых ярусов.

Еще более детальную информацию о вертикальной дифференциации ландшафтов можно получить при помощи анализа генезиса, структуры и особенностей размещения карстово-меловых ландшафтов. Остановимся на этом несколько подробнее.

В пределах мелового юга Среднерусской возвышенности распространены следующие основные генетические разновидности карстовых ландшафтов: собственно-карстовые, карстово-суффозионные, карстово-эрозионные, карстово-оползневые [14]. Установлено, что высотно-ландшафтным ярусам обычно соответствует определенный генетический вид карстовых образований. Например, в рамках склоновых ярусов доминируют карстово-эрозионные ПТК, карстово-суффозионные преобладают на надпойменных террасах пониженного яруса, собственно-карстовые на водораздельных ярусах.

Однако осуществление индикации высотно-ландшафтных ярусов на основе учета генетических различий меловых ландшафтов порой затруднено вследствие сложности установления генезиса ландшафтов-индикаторов. В частности, непросто определить генезис внешне схожих провальных форм рельефа, например, отличить карстовые воронки от суффозионных воронок.

Для этой цели наряду с инженерно-геологическими, могут быть применены и ландшафтно-индикационные методы. Так, генезис провальных воронок на отдельных участках мелового юга Среднерусской возвышенности был определен при помощи ландшафтно-индикационного метода, основанного на анализе соотношения морфологии воронок с объемом подземных полостей, вмещающих обрушившиеся горные породы кровли [13].

Полевые наблюдения свидетельствуют о том, что каждому высотно-ландшафтному уровню присущи свои структурные особенности карстово-меловых ПТК. Следовательно, ландшафтная структура карстовых образова-

Обильные поверхностные и грунтовые воды (в этом районе сливаются семь рек) способствуют образованию карстовых полостей, а те в свою очередь влекут за собой появление на поверхности карстовых форм рельефа. Большинство из них имеет карстово-суффозионный генезис. Густота подобных образований в данном регионе превосходит 50 форм на 1 км².

Геохимическая обстановка данной территории такова, что здесь формируются супераквальные ландшафты, с присущими гидрокарбонатно-кальциевыми водами. Последние оказывают существенное влияние на ландшафт, так как с ними поступают вещества, вымытые из коры выветривания водоразделов, в основном кальций. В соединении с карбонатом он откладывается в пойменных слоисто-зернистых почвах. Химическая реакция их нейтральная или слабощелочная. Интенсивное разложение органических осадков способствует накоплению гумуса (5-7%). Механический состав почв, как правило, тяжелосуглинистый, они хорошо обеспечены азотом, фосфором и калием [17].

Карстовые ландшафты нижнего уровня отличаются переувлажненностью. Приблизительно в девяти из десяти западин развиваются болотные и озерные комплексы, иногда с камышом и тростником. На низких террасах доля озерно-болотных карстово-суффозионных ландшафтов уменьшается и составляет 50-60% от общего количества.

Значительное увлажнение, нейтральная и слабощелочная геохимическая обстановка способствует развитию пышной злаково-разнотравной растительности с видовым обилием лугов 20 видов на м².

Помимо рассмотренного региона, карстово-суффозионные ПТК одиночно встречаются в поймах Оскола, Дона, Потудани, Северского Донца. В целом же главная особенность нижнего высотного ландшафтного уровня – низкая степень развития карстовых ПТК и преобладание в их структуре гидроморфных карстовых образований с водно-болотной раститель-

ностью. В пределах данного уровня выделяется два высотно-ландшафтных яруса: низкий пойменный и низкий террасовый. Важным показателем их обособления является структура карстовых ПТК. Если в поймах абсолютное господство имеют озерные и болотные комплексы, то на террасах они вытесняются карстовыми осоково-кочкарными образованиями.

Пониженный высотно-ландшафтный уровень включает в себя территорию с отметками водораздельных пространств до 160 м. Мощность неоген-четвертичных отложений колеблется здесь от 10 до 60 м. В большинстве своем они перекрывают мело-мергельные породы и тем самым задерживают развитие карста. Наиболее широкое распространение карстовые ландшафты данного уровня получили на междуречье Клевень – Обеста – Амонька (Курская область), а также в долинах крупных рек юга Среднерусской возвышенности. В пределах последних преобладающими карстовыми ландшафтами являются гидроморфные карстовые осоково-кочкарные образования высокой надпойменной террасы и низких плакоров, которые вследствие ограниченного распространения подобных местностей встречаются редко. Условия для развития карста в пределах надпойменно-террасового типа местности относительно благоприятны. Во-первых, слагающие террасы пески имеют хорошую фильтрующую способность, а во-вторых, залегающие под ними мело-мергельные породы трещинноваты.

Главной отличительной особенностью структуры карстовых ПТК пониженного высотного ландшафтного уровня является их гидроморфность и закустаренность. Это особенно характерно для карстовых форм рельефа междуречья Клевень – Обеста – Амонька, где до 80% карстовых ландшафтов представлено крупными западинами, поросшими преимущественно ивой. Аналогичную картину можно наблюдать и на левобережье реки Донская Сеймица, на террасах Сейма, Оскола и Черной Калитвы.

Высотно-ландшафтные комплексы мелового юга Среднерусской возвышенности

Возвышенный высотно-ландшафтный уровень объединяет территории с высотами 160-200 м и представляет собой переходную ступень между равнинами и возвышенностями. Поверхность данного уровня в значительной мере расчленена оврагами и балками (густота 1-1,5 км/км²), на склонах которых обнажаются мело-мергельные породы. Четкая дифференциация на водораздельные и склоновые земли обусловила преобладание элювиальных и трансэлювиальных ландшафтов. Первые характеризуются независимостью почвообразования от грунтовых вод и привносом вещества с атмосферными осадками. Образовавшиеся здесь черноземы типичные обогащаются за счет лессовидных суглинков карбонатами, а зола растений дает им оксиды калия и кальция.

Карстовые ландшафты возвышенного уровня отличаются доминированием карстовых ПТК с влаголюбивой кустарниковой растительностью на водоразделах, а также эрозионно-карстовых остепненных на склонах. Типичным участком, где они получили распространение, является водораздел рек Ржава и Донская Сеймица. Густота карстовых форм рельефа здесь достигает 80 форм на км². Примерно 70% из них приходится на собственно карстовые ПТК, 30% - на суффозионно-карстовые, последние отличаются правильной округлой формой и засоленностью почв. По морфологическим признакам в пределах исследуемого района нами были выделены лугово-степные карстовые ПТК (47 образований.), закустаренные (21), распаханые (13), заболоченные (2), с озерами (1). Доминирование собственно карстовых ПТК с влаголюбивой кустарниковой растительностью является одной из главных ландшафтных специфик района. Вследствие низкой хозяйственной ценности земель естественные ландшафты здесь слабо нарушены и представлены преимущественно разнотравно-злаковыми степями на водоразделах с луговым разнотравьем и ивовыми зарослями по западинам и воронкам.

Высокий высотно-ландшафтный уровень сформировался на участках с абсолютными отметками водоразделов 200-250 и более м. В большинстве своем эти территории приурочены к центральным частям Воронежской антеклизы, к зоне новейших тектонических поднятий и приподнятого положения мело-мергельных пород. Ландшафтным индикатором этого высотно-ландшафтного уровня выступают глубокие провальные залесенные и лугово-степные карстовые формы покрытого типа мелового карста.

Рельеф рассматриваемого высотно-ландшафтного уровня в общих чертах сформировался в раннем миоцене, в настоящее время он носит ярко выраженный волнистый характер. Значительное место занимают склоновые ландшафты. Они относятся к ландшафтам кальциевого класса водной миграции. На меловом субстрате сформировались остаточнокарбонатные черноземы. Широко распространены смытые почвы. В таких условиях наиболее благоприятно чувствуют себя кальцефитные виды растений, среди которых много редких и реликтовых видов.

Мощность неоген-четвертичных отложений на данном уровне редко превосходит 10 м. Под ними залегают мощные слои мело-мергельных пород. В районах тектонических поднятий они имеют значительную трещиноватость, вызывая активизацию карста. Комплекс условий верхнего высотно-ландшафтного уровня наиболее благоприятен для образования карстовых форм. Во-первых, высокие участки получают на 5% осадков больше, чем низкие, во-вторых, тонкий слой глин и суглинков оказывает слабое экранирующее воздействие для проникновения вод в толщи мела. В результате этого густота карстовых образований здесь максимальна по сравнению с другими уровнями, в некоторых районах она более 100 форм на км². Примером таковых может служить водораздел рек Убли и Котла с абсолютными отметками 220-230 м. В районе лесного массива Липяг густота карстовых форм

составляет 107 образований на км². Около 90% из них имеют собственно карстовое происхождение. Абсолютное большинство из них покрыто лесной растительностью. Это одна из основных особенностей карстовых ландшафтов высокого уровня. Озера и болота здесь встречаются редко, наряду с залесенными встречаются закустаренные, остепненные и распаханые воронки.

Другим примером могут служить карстовые ландшафты междуречья Сейм – Млодять (Стрелецкая степь), Млодять – Полная (Казацкая степь), где широко представлены глубокие с действующими понорами залесенные и лугово-степные воронки покрытого типа карста.

Таким образом, приведенные примеры подчеркивают существование в пределах равнин вертикальной дифференциации ландшафтов. Конкретным ее выражением выступает высотно-ландшафтный комплекс (парадинамическая система) как совокупность физико-географических процессов, явлений и ПТК, развивающихся в рамках определенного гипсометрического уровня и объединенных общностью возраста, генезиса, структуры и динамических взаимосвязей ландшафтов. В качестве индикатора высотно-ландшафтных комплексов мелового юга Среднерусской возвышенности в ряде случаев могут выступать эрозионно-меловые и карстовые ПТК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтырцева Н.И. Вертикальная структура и вопросы эволюции ландшафтных комплексов Калачской возвышенности // Науч. зап. Воронеж. отд. ГО СССР. – 1970. – Вып. 2. – С. 53–59.
2. Белосельская Г.А. Основные вопросы вертикальной дифференциации ландшафтов централь-

ной лесостепи // Вопросы ландшафтной географии. – Воронеж, 1969. – С. 16–24.

3. Бердникова З.П. О ярусной структуре склонового типа местности Среднерусской возвышенности // Научн. зап. Воронеж. отд. ГО СССР. – 1972. – С. 26–36.

4. Бережной А.В. Склоновая микрозональность ландшафтов Среднерусской лесостепи. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1983. – 111 с.

5. Дроздов К.А. Крупномасштабные исследования равнинных ландшафтов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – 176 с.

6. Дудник Н.И. Морфологическая структура низкоротного типа местности // Вопросы ландшафтной географии. – Воронеж, 1969. – С. 52–56.

7. Мильков Ф.Н. Воздействие рельефа на растительность и животный мир (биогеоморфологический очерк). – М.: Географгиз, 1953. – 162 с.

8. Мильков Ф.Н. О явлении вертикальной дифференциации ландшафтов на Русской равнине // Вопросы географии. – 1947. – №3. – С. 35–41.

9. Мильков Ф.Н. Принцип контрастности в ландшафтной географии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1977. – №6. – С. 93–101.

10. Мильков Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1981. – 400 с.

11. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1986. – 328 с.

12. Михно В.Б. Карстово-меловые геосистемы Русской равнины. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1990. – 200 с.

13. Михно В.Б. Ландшафтно-индикационный метод определения генезиса карстовых воронок Среднерусской возвышенности // Землеведение. – 1976. – Т. 11. – С. 208–210.

14. Михно В.Б. Меловые ландшафты Восточно-Европейской равнины. – Воронеж: Петровский сквер, 1993. – 229 с.

15. Михно В.Б. Склоновая микрозональность ландшафтов известняково-карстовых районов ЦЧО // Склоновая микрозональность ландшафтов. – Воронеж, 1974. – С. 20–29.

16. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 285 с.

17. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов. – М.: Высш. шк., 1966. – 391 с.

18. Федотов С.В. Высотная мезозональность карстово-меловых ландшафтов Придесниья: Автореф. дис...канд. геогр. наук. – Воронеж, 1998. – 25 с.