

Оценка ландшафтного разнообразия природных и природно-антропогенных комплексов Беларуси.

В течение XX века интенсивная хозяйственная деятельность человека привела к глобальной антропогенизации окружающей среды за счет резкого сокращения площадей, занятых естественной растительностью. Этот процесс сопровождался снижением численности обитателей естественных угодий, неуклонным ростом количества исчезающих видов животных и растений, гибелью отдельных экосистем. Все это привело к мысли о необходимости охраны биологического разнообразия, что и было сформулировано в виде Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992). Однако вскоре стало очевидно, что сохранение биоразнообразия невозможно без охраны среды обитания животных и растений, каковыми выступают природные территориальные комплексы – ландшафты. Поэтому в 1993 г. Советом Европы была сформулирована и предложена, а в 1995 г. принята Панъевропейская Стратегия сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, которая послужила основой для разработки и принятия на государственном уровне Национальной стратегии и плана действия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия республики Беларусь (1997). В 2000 г. по инициативе ЕС была открыта для подписания Европейская конвенция о ландшафтах, которая определила основные направления охраны, планирования ландшафта и ландшафтной политики.

Все это выдвигает проблему ландшафтного разнообразия в число актуальных направлений фундаментальных и прикладных исследований, позволяющих получить новые научные и практические результаты в области природопользования и охраны окружающей среды. Вместе с тем концепция ландшафтного разнообразия является новой научной проблемой, которая находится на стадии формирования. Достаточно сказать, что даже само понятие «ландшафтное разнообразие» трактуется по-разному, что вполне объяснимо.

Термин «разнообразие» получил распространение в биологии и экологии в 50-60-х гг. XX ст. Под названием «экологическое разнообразие» его использовали в своих работах Р. Маргалев (1951), Дж. Хатчинсон (1957), Р. Уиттекер (1965). Последний разработал концепцию экологического разнообразия, предусматривающую три уровня его существования: альфа-разнообразие или генетическое, бета-разнообразие (видовое), гамма-разнообразие (экосистемное).

Термин «ландшафтное разнообразие» (ЛР) стал использоваться в 90-х гг. прошлого столетия вначале в ландшафтной экологии, а затем и в области фундаментального ландшафтоведения. Одно из первых определений термина ЛР дано в Панъевропейской Стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, где отмечается, что это понятие отражает многочисленные соотношения, существующие между отдельными объектами или обществом и топографическими определителями территории, внешний вид которой есть результат действия природных и человеческих факторов. Ввиду того, что приведенное определение не раскрывает сути термина, есть смысл изложить иные точки зрения на его содержание.

По мнению украинского исследователя В.Т. Гриневецкого [1] ландшафтное разнообразие – реально существующее на земной поверхности множество созданных природой (и в той или иной степени антропогенизированных) ландшафтных комплексов любого размера и иерархического ранга – от ландшафтных фаций и урочищ до ландшафтной сферы Земли. Это определение учитывает лишь одну сторону понятия ЛР, а именно – иерархичность ландшафтной сферы, упуская из вида ее пространственную мозаичность.

В работе Ю.Г. Пузаченко, К.Н. Дьяконова, Г.М. Алещенко [13] обосновано более широкое понимание термина. Авторы считают, что понятие «ландшафтное разнообразие» должно учитывать все уровни системной организации ландшафтной сферы, а также иерархическую организацию ландшафтов различных территорий.

Одна из наиболее полных разработок концепции ландшафтного разнообразия принадлежит М.Д. Гродзинскому [2]. Этот известный украинский исследователь выделяет четыре аспекта использования термина ЛР: традиционно-ландшафтный (классический), антропогенный, биоцентрический, гуманитарный. Первый из них предполагает, что объектом оценки ЛР выступают природные ландшафты, их морфологическое или таксономическое строение. Возможность исследования влияния иерархической структуры ландшафта на разнообразие растительных и фаунистических сообществ и экосистем в целом обуславливает биоцентрический аспект ЛР. Антропогенная трактовка предусматривает необходимость изучения ЛР природно-антропогенных и техногенных комплексов, гуманитарная – культурных ландшафтов в их современном понимании. Гуманитарное толкование ландшафтного разнообразия сводится к восприятию человеком

ландшафта как целостного природного феномена, включающего объекты материальной и духовной культуры человека. В условиях существующей угрозы утраты и обеднения природного и культурного наследия, снижения биологического разнообразия, сохранение, поддержание и обогащение ландшафтного разнообразия приобретает особое значение.

Многоаспектность ландшафтного разнообразия связана со сложностью самого ландшафта, его вертикального и горизонтального строения, разнообразием организации его иерархической структуры. Именно эти особенности позволили Д.М. Гродзинскому утверждать о существующем «разнообразии ландшафтных разнообразий» [2, с.50]. Сложность же ландшафта, как объекта исследования, заключается в его системной природе и системной организации.

Ландшафт представляет собой саморазвивающуюся систему с устойчивой структурой внешних и внутренних связей. Будучи сложной динамической системой, он обладает важным свойством – иерархической организованностью. Эта особенность ландшафта обусловлена его внутренним строением, представленным природными компонентами и природно-территориальными комплексами (ПТК) различной размерности. Природные компоненты связаны друг с другом системой вертикальных связей, природно-территориальные комплексы – горизонтальными связями. Порядок и расположение компонентов обуславливают вертикальную структуру ландшафта, порядок, расположение и соподчинение ПТК – пространственную дифференциацию и горизонтальную структуру. Последняя представлена сложной системой природных комплексов, охватывающих пространственную дифференциацию ландшафтной сферы. Таким образом, ландшафт, как территориальный системный объект, включает в себе все основные свойства сложных динамических систем – множественность элементов, множественность связей между элементами, эмерджентность, иерархическую организацию.

Разработанная нами концепция ландшафтного разнообразия базируется на системном подходе, позволяющем рассматривать любую территорию глобальной, региональной или локальной размерности как хорошо структурированную систему с четко организованным соподчинением природных территориальных комплексов. На локальном уровне строение ландшафта представлено морфологическими (фация-урочище), на региональном—классификационными (вид-род-тип-класс ландшафтов) и таксономическими (район-провинция-зона-страна) единицами, каждая из которых (за исключением фации) состоит из набора ПТК более мелкого ранга. Таким образом, системный подход позволяет рассматривать ландшафтное разнообразие (ЛР) как варибельность, многообразие комплексов в пределах более крупной системы. Следовательно, в структуре ЛР можно различать морфологический (варибельность фаций и урочищ внутри ландшафта) и таксономический (варибельность видов внутри рода ландшафтов или ландшафтных районов внутри провинций) уровни, особенности ЛР которых будут существенно различаться. Наиболее сложная структура ЛР характерна для ландшафтных провинций и классов ландшафтов, наиболее простая – для урочищ [7]. Это характерно как для природных, так и для природно-антропогенных ландшафтов.

Помимо этого, разнообразие природных ландшафтов может изучаться и оцениваться с учетом их внеранговых структурных особенностей, когда ПТК разделяются на доминантные, субдоминантные и редкие, выполняющие различные экологические функции (структурно-экологический уровень). Таким образом, ландшафтное разнообразие следует рассматривать в качестве сложного интегрального показателя, отражающего характер системной организации ландшафта и особенности выполнения им природных функций.

Структура природных ландшафтов территории Беларуси изучена достаточно подробно и отражена на ландшафтной карте страны масштаба 1:600 000 [5]. Анализ карты свидетельствует о том, что среди основных единиц классификации наибольшим разнообразием отличаются виды (их 105), сочетания которых формируют роды ландшафтов.

Проведенная классификация и опубликованная ландшафтная карта позволяют произвести оценку ландшафтного разнообразия, которое выражается в виде индекса или коэффициента. Существует довольно большой выбор расчета таких коэффициентов [11, 18], в числе которых много позаимствованных из экологии [10]. Среди них индексы относительного богатства, доминантности, фрагментации, уникальности, выравнинности, разнообразия, максимально возможного разнообразия и др. Все эти индексы представляют собой метрические характеристики ландшафта. Они согласуются с мерами энтропии и дисперсии и отражают объективные фундаментальные свойства географического пространства, т.к. содержат информацию об его организации, и тем самым имеют прикладное значение. Для расчета ландшафтного разнообразия предложено несколько десятков показателей, но наиболее репрезентативными признаны два: видовое богатство ПТК и площадь.

Зависимость числа видов от площади объекта рассматривается в естественных науках, как эмпирический закон, который позволяет утверждать, что разнообразие любых свойств системы есть ее физическая энтропия – информация. Система, состоящая из множества элементов, получает информацию из среды с помощью сигнала определенной мощности, который выражается

показателем дисперсии. При этом ландшафтное разнообразие выступает необходимым условием выживания и устойчивости системы.

Исследуя проблемы разнообразия природных ландшафтов, мы провели оценку ЛР Беларуси с использованием 6 различных индексов, предложенных разными авторами. Эксперимент показал, что, используя различную методику, мы в ряде случаев получаем сходные результаты.

Нами предложена и апробирована еще одна методика оценки разнообразия природных ландшафтов. Она основана на учете контурности видов ландшафтов. Анализ ландшафтной карты Беларуси показал, что если количество видов в пределах рода изменяется в сравнительно небольшом диапазоне (от 2 до 14), то количество контуров колеблется от 7 до 99. Индекс ЛР определяется по формуле

$$I_{л.р} = 1 - (An / S), \quad (1)$$

где An – средняя площадь контура вида ландшафтов,
 S – площадь рода ландшафтов.

Построенная по предлагаемой методике карта (рис.1) отражает результаты оценки разнообразия природных ландшафтов Беларуси.

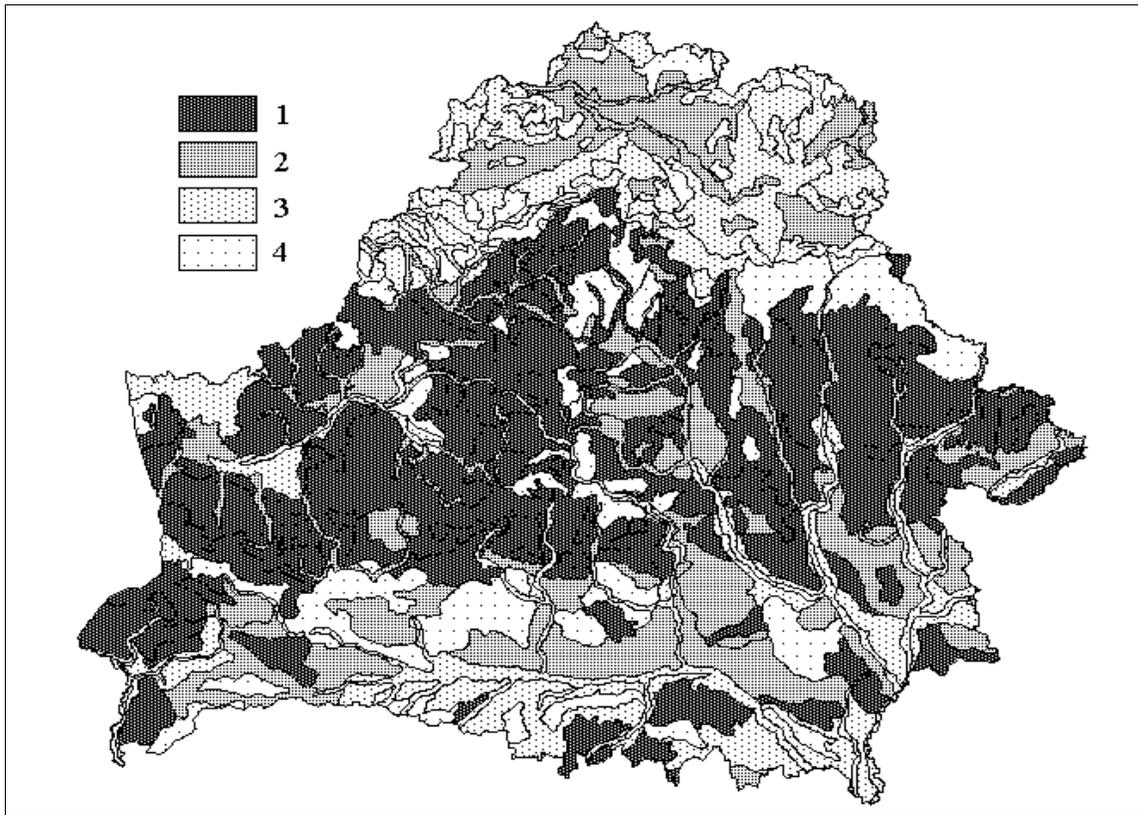


Рис. 1. Оценка ландшафтного разнообразия в разрезе родов ландшафтов (по Г.И. Марцинкевич).
Разнообразие: 1 – максимальное, 2 – высокое, 3 – достаточное, 4 – минимальное.

Ландшафтами максимального разнообразия являются холмисто-моренно-эрозионные, вторично-моренные, вторичные, водно-ледниковые, занимающие около 40 % территории страны. Минимальным разнообразием характеризуются камово-моренно-озерные, камово-моренно-эрозионные, лесовые и болотные ландшафты (13,6 % территории). Остальные ПТК характеризуются высоким (28,9 %) и достаточным (17,6 %) уровнем ЛР.

К проблеме ландшафтного разнообразия непосредственное отношение имеет идея национального ландшафта, появившаяся в последние десятилетия XX в. Термин «национальный ландшафт» (НЛ) понимается и трактуется очень широко и позволяет ученым с разными взглядами найти свою нишу в разработке этой идеи.

Американские исследователи рассматривают национальный ландшафт как техногенный символ страны, отражающий уровень ее современного развития. Так, Дж. Джексон [17] утверждает, что национальным ландшафтом США следует считать скоростные автомобильные дороги (highways) с их автозаправочными станциями, рекламными щитами, пунктами быстрого питания. Известный

российский ученый Б.И. Кочуров считает, что национальный ландшафт – это природно-антропогенный комплекс, отражающий наиболее характерное или уникальное состояние территории, сложившееся в ходе исторического взаимодействия природных и антропогенных факторов, где запрещены или регламентированы все или некоторые виды хозяйственной деятельности [4].

Таким образом, наметилась тенденция отождествлять национальный ландшафт с различными антропогенными комплексами. Однако представляется, что почти в каждой стране мира сохранились такие природные ландшафты, которые стали неотъемлемой ее частью, природным и духовным ресурсом и в силу этого – ее национальным богатством. В результате, в структуре национального ландшафта можно выделить два класса – антропогенный и природный.

По нашему мнению [6] национальный ландшафт – сложный гетерогенный комплекс, обладающий наиболее типичными чертами природы и традиционного хозяйственного использования территории страны, содержащий элементы этнокультурного, сакрального и историко-культурного наследия. Ввиду того, что в каждом государстве встречаются не только типичные, но и редкие комбинации природных, антропогенных и этнокультурных элементов, к ландшафтам национального ранга следует отнести и уникальные комплексы, требующие повышенного внимания к их использованию и охране.

Для комплексного представления о ландшафтном разнообразии необходимо также изучить и оценить природно-антропогенные ландшафты.

Длительное антропогенное воздействие на природные комплексы привело к тому, что на земле осталось мало естественных ландшафтов. Основная их масса претерпела значительные изменения. Уже во второй половине XIX века стало очевидно, что в результате хозяйственной деятельности человека формируется «антропологическая» природа с новыми, ранее для нее несвойственными ландшафтами. В 50-60-х г.г. XX столетия обозначился повышенный интерес географов к проблеме воздействия хозяйственной деятельности человека на ландшафты. В 70-х годах благодаря работам Ф.Н. Милькова [9] получил широкое распространение термин «антропогенный ландшафт» (АЛ). Таким термином стали называть комплексы, сформировавшиеся под влиянием любого вида хозяйственной деятельности человека и развивающиеся по природным и социально-экономическим законам. В.С. Преображенский и Л.И. Мухина [12] подобные комплексы предложили называть природно-антропогенными, но признали, что среди них есть группа ландшафтов, относящихся к природно-техническим (геотехническим) системам.

По мнению белорусских исследователей [8], антропогенные ландшафты разделяются на две группы - техногенных и природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ). Последние представляют комплексы, сформировавшиеся в результате целенаправленного использования ресурсов природного ландшафта в определенных видах хозяйственной деятельности. Сельскохозяйственная, лесохозяйственная, рекреационная, природоохранная и др. деятельность обусловлена природными предпосылками и наличием пригодных для использования ресурсов, но влечет за собой трансформацию природного комплекса. Поэтому вмешательство человека в такие ландшафты не беспредельно, их нормальное функционирование возможно лишь при условии сохранения природных взаимосвязей, что обеспечивается биотическими компонентами.

В отличие от ПАЛ, техногенные ландшафты (ТЛ) являются комплексами, созданными руками человека и не имеющими аналогов в природе. Природная основа таких ландшафтов характеризуется глубокими изменениями не только биоты, но и геомы, поэтому нормальное функционирование ТЛ осуществляется при условии непрерывного контроля и управления со стороны человека.

В нашей республике доминируют природно-антропогенные ландшафты, которые включают в себя как элементы природных комплексов, так и результаты хозяйственной деятельности человека. В своем развитии они подчиняются в первую очередь природным закономерностям. Вместе с тем особенности их функционирования и динамики тесно связаны с социально-экономическими факторами.

Основной специфической чертой и классификационным признаком ПАЛ является характер хозяйственного использования, который территориально проявляется как разнообразие структуры земельных угодий. Представляется, что именно эта особенность является также главной предпосылкой для расчета и оценки ландшафтного разнообразия описываемых комплексов. В целом важная и злободневная проблема определения ландшафтного разнообразия природно-антропогенных комплексов в литературе освещена очень скудно, однако ясно, что это сложный и трудоемкий процесс.

Наш опыт выявления и оценки ландшафтного разнообразия ПАЛ Беларуси показал, что выполнить эту работу можно только в несколько последовательных этапов:

- Разработка классификации, составление типологической карты ПАЛ и характеристика основных классификационных единиц.
- Отбор ключевых участков для последующей оценки ландшафтного разнообразия

- Оценка ландшафтного разнообразия: адаптация методических приемов, апробация на ключевых участках расчетных индексов оценки ПАЛ разных авторов, расчет атрибутивной информации.
- Анализ полученных результатов.

При классификации природно-антропогенных ландшафтов Беларуси учитываются оба фактора их формирования – природный и антропогенный. В структуре ПАЛ выделяются классы, подклассы и роды. Высшая единица классификации – класс ПАЛ – обособляется по направленности хозяйственной деятельности человека в разных отраслях народного хозяйства. По этому признаку в РБ выделены лесные, сельскохозяйственные, рекреационные, охраняемые ландшафты.

Хозяйственная деятельность человека внутри классов ПАЛ протекает в нескольких направлениях. Основными занятиями населения в сельскохозяйственных ландшафтах выступают земледелие и животноводство, в лесных – эксплуатация лесных ресурсов и лесовосстановление, в охраняемых – организация охраняемых природных территорий и осуществление режимов их охраны, в рекреационных – создание условий для отдыха населения и сохранение традиционных видов природопользования для тех людей, которые издавна обитают в пределах создаваемых зон отдыха или курортных зон. В результате в каждом классе сформировалась определенная структура земельных угодий, количественные соотношения которых положены в основу выделения подклассов ПАЛ [14]. Более того, полученные таким образом данные позволили выделить на территории Беларуси еще один класс ПАЛ – сельскохозяйственно-лесных ландшафтов, являющихся наиболее типичными для зоны смешанных лесов.

Самая дробная единица классификации – род ландшафтов - обособлена с учетом вида хозяйственной деятельности в пределах природного комплекса. В результате выделено множество родов ПАЛ (пахотные вторично-моренные, лесохозяйственные аллювиальные террасированные, лесопольевые моренно-зандровые и др.). Правомочность выделения родов ПАЛ с учетом указанных особенностей подтверждается различиями их внутренней структуры в зависимости от характера природной основы. Например, пахотные вторично-моренные ландшафты характеризуются высоким (до 50%) удельным весом пашни, что объясняется удобным для освоения рельефом и плодородными почвами (бонитет 40-50 баллов). Естественная растительность (леса, луга, болота) сохранилась выборочно и занимает ограниченные территории. Приведенная классификация позволила составить карту природно-антропогенных ландшафтов Беларуси (рис.2).

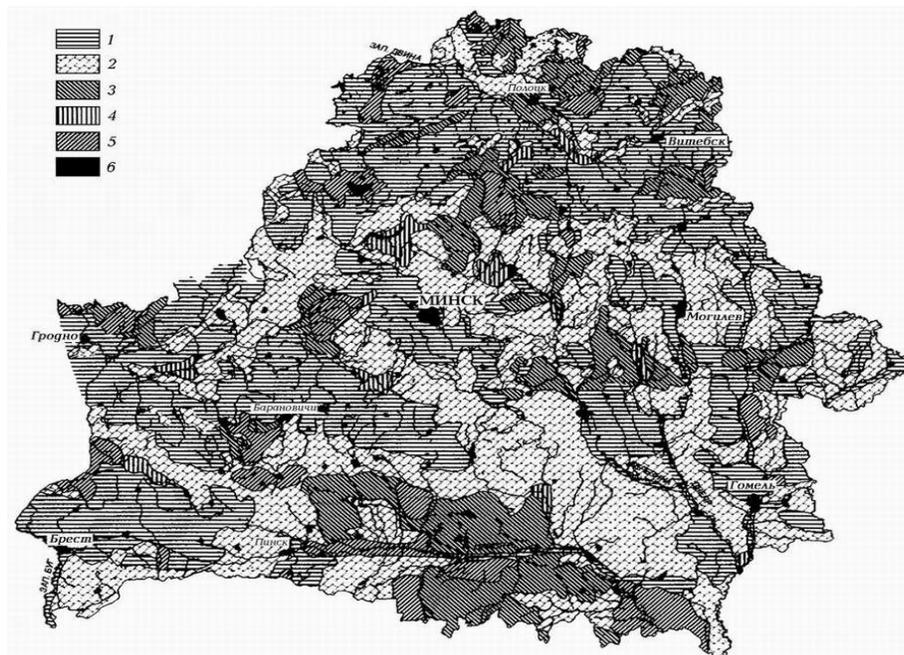


Рис. 2. Природно-антропогенные ландшафты Беларуси [3]

Условные обозначения.

Классы ПАЛ: 1. Сельскохозяйственные 2. Сельскохозяйственно-лесные.
3 Лесные. 4 .Рекреационные. 5.Охраняемые. 6. Городские.

Карта явилась основой для отбора в пределах каждого класса ПАЛ репрезентативных участков, на примере которых проводилась оценка ЛР. Ключевые участки послужили также полигоном для апробации методик оценки ландшафтного разнообразия разных авторов.

Необходимо подчеркнуть, что рассматриваемые методики можно вариативно использовать как для оценки ЛР природных, так и природно-антропогенных ландшафтов. Поэтому вначале была проведена адаптация каждой из них к необходимому варианту оценки. Далее на четырех ключевых участках выполнена оценка ЛР по восьми оценочным индексам. Оценка разнообразия природно-антропогенных ландшафтов начинается с измерения элементов их структуры. На первом этапе рассчитываются следующие показатели:

- а) площадь, занимаемая каждым контуром;
- б) общая площадь, занимаемая различными видами земельных угодий в пределах вида ландшафта;
- в) количество контуров земельных угодий в пределах ландшафтного контура
- г) средний размер контуров земельных угодий в пределах ландшафтного контура
- д) доля площадей различных земельных угодий в пределах ландшафтного контура (вид ландшафта);

Все рассчитанные показатели использовались для работы с разнообразными оценочными индексами [10, 11, 16], которые можно объединить в 3 группы, в зависимости от цели исследования. Каждая группа представлена набором индексов.

- **Оценка разнообразия иерархической структуры.** Высокое разнообразие, определяемое по этим индексам, благоприятно для эффективного ландшафтного планирования форм хозяйственной деятельности, низкое разнообразие предполагает монофункциональный характер природопользования. К этой группе относятся индексы Маргалефа, Менхника, дробности, сложности и ландшафтной раздробленности.

- **Индексы, основанные на относительном обилии видов.**

Территории с низким разнообразием при прочих равных условиях благоприятны для эффективного монофункционального хозяйства. Наиболее известный коэффициент этой группы – индекс Шеннона.

- **Индексы фрагментарности.** Высокая фрагментарность затрудняет реализацию простых решений в стратегии хозяйственной деятельности. Индексы этой группы – степень подобия и уровень фрагментарности ландшафтного контура.

По каждому из четырех ключевых участков («Витебск», «Браслав», «Марына Горка», «Дятлово») было выполнено 8 оценочных карт. Общий массив карт составляет 32 единицы. Их сравнительный анализ позволяет сделать вывод, что для оценки ландшафтного разнообразия природно-антропогенных комплексов наиболее эффективно использование трех взаимодополняющих коэффициентов из разных групп: индекса Менхника, индекса Шеннона и степени подобия. Наиболее интересные результаты по ключевым участкам, полученные с использованием индекса Менхника, представлены на рис. 3-6.

$$\text{Индекс Менхника (Dmn)}. Dmn = N/\sqrt{S}, \quad (2)$$

где N – число выделенных видов землепользования,
S – общая площадь всех N видов землепользования



Рис.3. Оценка ЛР участка «Браслав»

Условные обозначения.

Разнообразие: 1 максимальное, 2 высокое,
3 достаточное, 4 минимальное

Карта ключевого участка «Браслав», который охватывает Браславский, Миорский и Шарковщинский районы, иллюстрирует разнообразие сельскохозяйственно-лесных ландшафтов.

Анализ карты показывает, что максимальная и высокая степени ландшафтного разнообразия характерны для пахотно-лесных моренно-озерных и холмисто-моренно-озерных ландшафтов (рис.3).

Комплексы минимальной степени ЛР присутствуют на западе участка и охватывают лесопольные холмисто-моренно-озерные и камово-моренно-озерные ландшафты. Для остальных ПАЛ – лесопольных и сенокосно-лесопольных водно-ледниковых с озерами характерна достаточная степень разнообразия

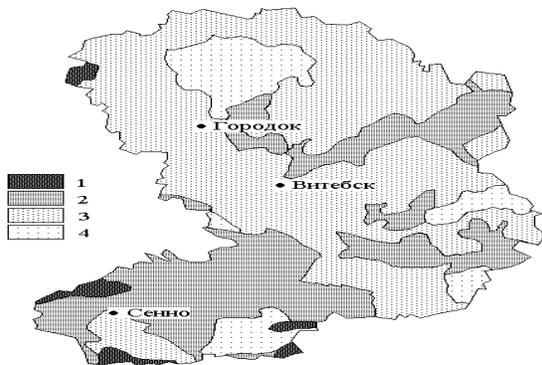


Рис.4. Оценка ЛР участка «Витебск»

Условные обозначения.

Разнообразие: 1 максимальное, 2 высокое, 3 достаточное, 4 минимальное

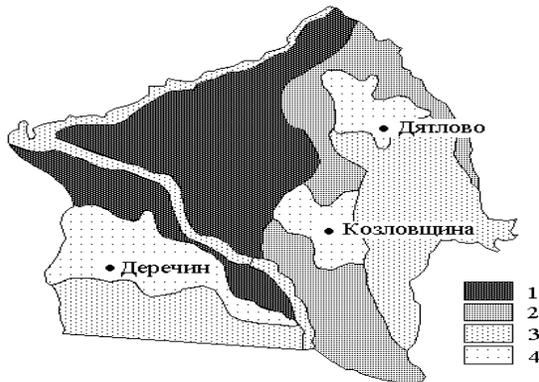


Рис.5. Оценка ЛР участка «Дятлово»

Условные обозначения.

Разнообразие: 1 максимальное, 2 высокое, 3 достаточное, 4 минимальное

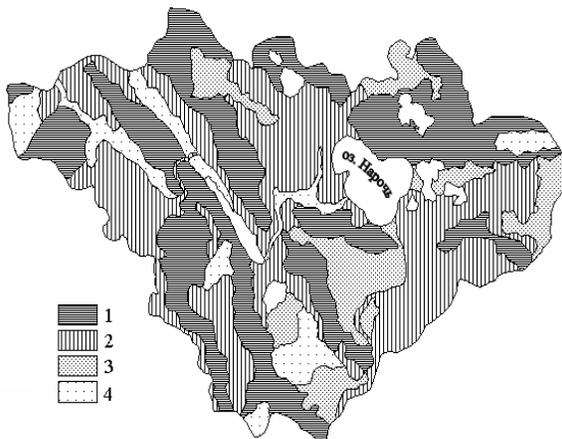


Рис.6. Оценка ЛР национального парка «Нарочанский»

Разнообразие: 1 максимальное, 2 высокое, 3 достаточное, 4 минимальное

парка «Нарочанский», представляющей охраняемый класс ПАЛ, показывает, что максимальная степень ЛР характерна для холмисто-моренно-озерных и моренно-озерных ландшафтов (рис.6). Высокая степень ландшафтного разнообразия присуща водно-ледниковым с озерами и зандровым комплексам. Остальные ландшафты обладают более низким разнообразием.

Ключевой участок «Витебск», который включает территории Витебского, Городокского, Лиозненского, Сенненского районов, характеризует класс сельскохозяйственный ландшафтов.

На карте оценки ЛР этого участка (рис.4) видно, что максимальная и высокая степени разнообразия характерна для пахотно-культурно-сенокосных, лугово-пахотных моренно-озерных и озерно-ледниковых ландшафтов. Специфические пространства пахотных холмисто-моренно-озерных ПАЛ выделяются низкой степенью разнообразия. Они отличаются значительной распаханностью (около 80%) и минимальной лесистостью, причем преобладают заболоченные лесные участки.

Анализ оценочной карты ЛР ключевого участка «Дятлово», представляющей класс лесных ландшафтов показывает, что максимальным разнообразием обладают лесохозяйственные аллювиальные террасированные комплексы (рис.5). Высокая степень ЛР присуща лесохозяйственным вторичным водно-ледниковым ПАЛ.

Для оценки ландшафтного разнообразия рекреационных систем Беларуси проведен подробный анализ структуры природных и сложившихся под влиянием рекреационной деятельности комплексов в пределах курортов и зон отдыха республиканского и местного значения [15]. Расчет интегрального показателя ЛР рекреационных систем производился на основе оценок природных и рекреационных ландшафтов. Полученные суммарные показатели переведены в баллы по трехступенчатой шкале и объединены в группы максимального, достаточного и минимального разнообразия.

Наиболее высокие показатели ландшафтного разнообразия свойственны рекреационным системам Полесской провинции. В этом регионе около половины ПТК, используемых для рекреации, характеризуется максимальной степенью разнообразия, вторая половина – достаточным ЛР. В Поозерье представлены ландшафты различных степеней разнообразия, причем на каждую из них приходится примерно одинаковые площади. В Предполесье, Белорусской возвышенной и Восточно – Белорусской провинциях доминируют комплексы минимального разнообразия, занимающие соответственно 62, 70 и 83 % территории рекреационных систем. В Предполесье и на востоке республики также присутствуют комплексы максимального, а в Белорусской возвышенной провинции достаточного ЛР.

Анализ карты разнообразия национального

Оценка ландшафтного разнообразия ПАЛ Беларуси показала, что такие разработки при изучении сельскохозяйственных, сельскохозяйственно-лесных и лесных комплексов позволяют выявить пространства монофункционального и разнообразного использования, в том числе найти конкретные места для организации охраняемых и рекреационных зон, при изучении рекреационных и охраняемых ландшафтов – обосновать планировочные решения функционального зонирования территории.

Проведенное изучение и оценка ЛР природно-антропогенных комплексов доказывает, что такое исследование дает возможность выбора правильных решений при организации территории. Оно приобретает ведущее значение в обосновании хозяйственной деятельности и является необходимой составляющей проектирования. Потенциал различных вариантов оценок, методов составления высококачественных карт, моделей для расчетов возможных последствий может быть очень велик, однако в каждом конкретном случае из всего этого множества нужно выбирать максимально простой, но достаточный для данных условий и конкретной задачи вариант решения, отвечающий международным стандартам. При этом, чем выше социально-экономическая и природная ценность территории, тем полнее должно быть обоснование любой формы хозяйственной деятельности.

В целом же выявление ландшафтного разнообразия природных и природно-антропогенных комплексов на различных иерархических уровнях следует рассматривать как одно из направлений ландшафтного анализа, тесно связанное с ландшафтным картографированием, исследованием пространственной структуры территории, ландшафтным планированием. Ландшафтный анализ при организации территории относится к современным, высоко технологичным прикладным направлениям, опирающимся на математические методы, технологические средства ГИС, при необходимости на космическую дистанционную информацию. В этих условиях он становится важной сферой коммерческой деятельности, определяя развитие программных средств ГИС, подбора и систематизации данных, моделирования, экспертизы.

Литература

1. **Гриневецкий В. Т.** Типологія різноманіть меліорованих ландшафтних комплексів //Проблеми ландшафтного різноманіття України. Київ, 2000. С. 86-91.
2. **Гродзинський М. Д.** Різноманіття ландшафтних різноманіть //Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ сторіччя. Київ, 1999. С. 34-35.
3. **Клицинова Н. К., Счастливая И. И.** Природные и антропогенные ландшафты Беларуси: классификация, структура, территориальное распределение. // Природные и антропогенные ландшафты. Иркутск – Минск, 2002. С. 33-43.
4. **Кочуров Б. И.** Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск, 1999. 154с.
5. Ландшафтная карта Белорусской ССР. М.: ГУГК, 1984
6. **Марцинкевич Г. И.** Разнообразие национального ландшафта Беларуси //Теоретические и прикладные проблемы геоэкологии. Мн., 2001. С. 9-11
7. **Марцинкевич Г.И.** Состояние и программа исследований проблемы ландшафтного разнообразия Беларуси //Природные и антропогенные ландшафты. Иркутск – Минск, 2002. С. 44-50
8. **Марцинкевич Г. И., Клицинова Н. К., Счастливая И. И.** Принципы классификации природно-антропогенных ландшафтов // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия. Мн., 2002. С. 90-91.
9. **Мильков Ф. Н.** Человек и ландшафты. М., 1978. 86 с.
10. **Мэгарран Э.** Экологическое разнообразие и его измерения. М.: Мир, 1992. 195 с.
11. **Николаев В. А., Ивашкина Л. И.** Контрастность ландшафтной структуры и некоторые аспекты ее изучения // Вестник Московского университета. Сер. География. 1971, № 5. С. 70-77.
12. **Преображенский В. С., Мухина Л. И.** Современные ландшафты как природно-антропогенные системы //Изв. АН СССР. Сер. Геогр. 1984, №1. С. 19-27.
13. **Пузаченко Ю. Г., Дьяконов К. Н., Алещенко Г. М.** Разнообразие ландшафта и методы его измерения. М., 2002. 98 с.
14. **Счастливая И. И.** Природно-антропогенные ландшафты Могилевской области //География Могилевской области. Могилев, 2004. С. 174-180.
15. **Счастливая И. И.** Оценка ландшафтного разнообразия рекреационных систем Беларуси //Вестник БГУ. Сер. 2. 2004, №3. С. 68-73.
16. **Bonfanti P., Fregonese A., Sigura M.** Landscape analysis in areas affected by land consolidation// Landscape and Urban Planning. 1997. Vol. 37. PP 91-98.
17. **Jackson J.,** Landscape as Theatre // Landscape. 1979. Pt.1. PP 3-7.
18. **Jaeger J.A.G.** Landscape division, splitting index and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. Landscape Ecology, 2000. Vol 15 PP. 115-130.