

**Марцинкевич Г.И.**

.

## **Л а н д ш а ф т о в е д е н и е**

Учебное пособие для студентов  
географического факультета специальности  
Н 33 01 02 «Геоэкология»  
Г 31 .02. 01 «География»

**Минск  
2005**

**УДК 911.52 (075.8)**  
**ББК 26.82<sub>я</sub>73**  
**М 29**

**Рецензенты**

Доктор географических наук, профессор В.Н.

Доктор географических наук, профессор О.Ф. Якушко

**Рекомендовано**

Ученым советом географического факультета  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2005 г., протокол №

**Марцинкевич Г.И.**

Ландшафтоведение: Пособие / Г.И. Марцинкевич. – Мн.: БГУ, 2005.  
– 200 с.: ил.

**ISBN 5-06-001731-1**

Освещены этапы развития ландшафтоведения и экологии, рассмотрены основные методологические проблемы, классификация и структура природных и природно-антропогенных ландшафтов, их функционирование, динамика и эволюция, а также важнейшие направления ландшафтно-экологических исследований. Предназначено для студентов географических факультетов специальностей Г 31 02 01 «География и Н 33 01 02 «Геоэкология».

**ISBN 5-06-001731-1**

**УДК) 911.52 (075.8)**  
**ББК 26.82<sub>я</sub>73**  
**Ó Марцинкевич Г.И., 2005**  
**Ó БГУ, 2005**

## ВВЕДЕНИЕ

*Ландшафтоведение* – физико-географическая наука, предметом исследования которой выступают сложные природные территориальные и антропогенные комплексы – *ландшафты*. Важнейшей научной предпосылкой формирования ландшафтоведения явилась идея взаимной связи и взаимной обусловленности компонентов природы. В историческом плане эта идея развивалась в двух направлениях и привела к представлениям о географической оболочке и природном территориальном комплексе (ПТК). В понятии о географической оболочке получили воплощение мысли о целостном географическом комплексе глобального масштаба, в понятии о ПТК – представление о комплексах локальной или региональной размерности.

*Географическая оболочка* – сложная целостная материальная система, обладающая следующими свойствами. Это - открытая динамическая система, изменяющаяся во времени, что проявляется в виде циклических изменений; сложная пространственная система, для которой характерна территориальная дифференциация и интеграция ее отдельных частей и элементов; континуально-дискретная система, состоящая из взаимосвязанных сфер; взаимосвязи между сферами выражаются в обмене веществом, энергией и информацией, что является движущей силой природных процессов.

В составе географической оболочки принято выделять литосферу, атмосферу, гидросферу, биосферу, ландшафтную сферу. Термин «*ландшафтная сфера*» введен в науку Ю.К. Ефремовым в 1950 г., и к настоящему времени о нем сложилось три группы представлений. В первой из них предлагается использовать этот термин как синоним географической оболочки, во второй ландшафтная сфера рассматривается как система взаимосвязанных природных и общественных компонентов. Однако наибольшее признание получило представление о том, что ландшафтная сфера есть узловая часть географической оболочки, слой, где взаимодействуют и взаимопроникают все сферы, слой, в котором сложилось человеческое общество и сформировалась среда его обитания. Ландшафтная сфера характеризуется наиболее активным обменом веществом и энергией между различными геосферами и, в отличие от географической оболочки, включающей как сушу, так и Мировой океан, ландшафтная сфера прерывиста (дискретна), т. к. приурочена только к суше.

Географическая оболочка – основной объект изучения общей физической географии (общего землеведения), географический комплекс планетарного уровня, структурными элементами которого выступают более

дробные физико-географические комплексы - материки и океаны, страны, области, зоны, провинции. Ландшафты – природные территориальные комплексы регионального и локального уровней – слагают ландшафтную сферу, в силу чего последняя выступает **объектом** изучения ландшафтоведения.

Цель ландшафтоведения как науки – изучение пространственно-временных закономерностей размещения, формирования, строения и развития природных территориальных и антропогенных комплексов. Природный территориальный комплекс – это совокупность природных компонентов, отражающая определенный уровень организации вещества Земли. Понятие **«комплекс»** предполагает строго определенный набор генетически взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов. Взаимообусловленность каждого из них предопределена, детерминирована совокупностью всех остальных компонентов. Таким образом, ПТК следует рассматривать как пространственно-временную систему природных компонентов, обладающую высоким уровнем организации, развивающуюся как единое целое и подчиняющуюся общим географическим закономерностям. Антропогенные ландшафты представляют собой комплексы, целенаправленно сформированные деятельностью людей для выполнения определенных социально-экономических функций. В своем развитии подчиняются социально-экономическим и природным законам. Природные и антропогенные комплексы часто называют **геосистемами**, подчеркивая тем самым их принадлежность к универсальной категории систем и одновременно их видовое отличие, т. е. то, что эти системы географические.

Значителен круг вопросов, которыми определяются задачи ландшафтоведения. Одной из актуальных является **изучение и картографирование** ландшафтов. Разномасштабные ландшафтные карты находят широкое использование в изыскательских, проектных и научно-исследовательских работах. Важное теоретическое и практическое значение имеют исследования **территориальной дифференциации и интеграции** ландшафтов, а также изучение **пространственно-временных закономерностей их формирования и составления ландшафтного прогноза**. Решение этой задачи теснейшим образом связано с познанием **строения и структуры** ландшафтов, что позволяет установить внутренние взаимосвязи комплекса и определить степень его **устойчивости**.

Задачей большой практической значимости является изучение **процессов функционирования, динамики и эволюции** ландшафтов, что позволяет выявить их экологические особенности – **экологическое состояние и экологический потенциал**. К этой задаче примыкает еще одна – **оценка**

*степени воздействия антропогенного фактора на развитие ландшафта.* Успехи информатики позволяют ландшафтоведению ставить и решать многие задачи с использованием геоинформационных технологий, включающих интеллектуальные программные продукты (оболочки, программы, модели) и геоинформационные системы, интегрирующие средства сбора, хранения, обработки, преобразования и отображения пространственных данных.

Реализация указанных задач осуществляется с применением разнообразных методов, среди которых наиболее важная роль принадлежит полевым, стационарным, дистанционным, математическим, картографическим, геоинформационным. Особое значение приобрело моделирование, в том числе математическое.

Осознание системной организации географической оболочки привело к внедрению и признанию *системного* подхода, как общенаучного междисциплинарного фундаментального принципа физической географии и ландшафтоведения. Системный подход позволил выработать стройное представление об уровнях организации ПТК (планетарном, региональном, локальном), их структуре, взаимосвязях. Сформировалась четкая схема исследования ландшафтов с учетом их, иерархичности и взаимосвязей. Кроме того, системный подход способствовал более быстрому проникновению в ландшафтоведение представлений, терминов и методов из математики, физики, биологии, экологии. Благодаря этому в ландшафтной науке появились такие понятия, как целостность, упорядоченность, организация, устойчивость, саморегуляция, функционирование. В свою очередь, это дало толчок к изучению природных процессов и выяснению их роли в формировании тех или иных свойств ландшафтов. Наконец, благодаря системному подходу ускорилось понимание того, что антропогенное воздействие приводит к формированию нового типа геосистем – природно-антропогенных и техногенных (геотехнических).

Кроме системного, ландшафтоведение опирается и на такие общенаучные междисциплинарные подходы как исторический (генетический) и экологический. При использовании *исторического* подхода предполагается, что современное и будущее состояние ландшафтов предопределено происходившими ранее процессами и изменениями. Изучение истории формирования ландшафтов позволяет выявить их переменные и устойчивые состояния, цикличность или направленность изменений, тенденции развития, роль внешних и внутренних факторов в изменении ландшафтов. Различают две группы исторических исследований ландшафтов: палеогеографические (по остаткам флоры и фауны, ископаемым почвам, литологии и структуре геологических отложений) и собственно истори-

ческие (по археологическим находкам и письменным документам). Исторический подход создает основу для прогнозирования тенденций развития естественных и антропогенных ландшафтов.

Сравнительно новым подходом является *экологический*, базирующийся на экосистемной концепции. Экосистема (экологическая система) представляет собой биоцентрическое образование, состоящее из ядра и среды. В качестве ядра выступают отдельные живые организмы или их сообщества (биоценозы), в качестве среды – совокупность факторов их обитания. На первый взгляд понятие «экосистема» родственно понятиям «ландшафт» и «геосистема». На самом деле между ними существуют принципиальные различия: 1) экосистема не ограничена пространственными рамками, в то время как географические объекты всегда имеют объективно существующие в природе границы; 2) при изучении экосистемы выясняется влияние всех компонентов на биоту, как «хозяина» экосистемы. При исследовании ландшафтов и геосистем их элементы и связи между ними рассматриваются и подлежат изучению как равнозначные. Таким образом, ландшафт охватывает значительно больше связей и отношений, чем экосистема, в силу чего последнюю можно рассматривать как частную по отношению к ландшафту (рис. 1). В целом же экологический подход подталкивает исследователя к изучению взаимосвязей между организмами и средой и часто используется при рассмотрении проблем взаимодействия природы и общества.

Большим успехом ландшафтоведения является то, что эта наука выработала собственный *ландшафтный* подход, который заключается в использовании ряда положений учения о ландшафте как одного из методологических средств вне собственного исследовательского поля. Именно ландшафтный подход, заставляющий изучать климат, рельеф, почвы и другие компоненты природы как структурные части природного комплекса, объединяет частные географические науки в единую систему.

Помимо собственно географических дисциплин к ландшафтоведению близки некоторые другие науки о Земле, в частности, геофизика и геохимия. Использование ландшафтного подхода в этих научных направлениях привело к формированию новых научных дисциплин – *геохимии ландшафта и геофизики ландшафта*. Первая изучает миграцию химических элементов в ландшафте и имеет большое научное и прикладное значение. Вторая, хотя и находится в стадии становления, определила собственный предмет исследования, а именно – физические свойства ландшафта, его тепловой, ветровой, водный, энергетический баланс. Ландшафтные идеи широко используются также в *биоценологии* – биологической науке, исследующей биологический метаболизм и биоло-

гическую продуктивность экосистем, и в *экологии ландшафта* – научном на

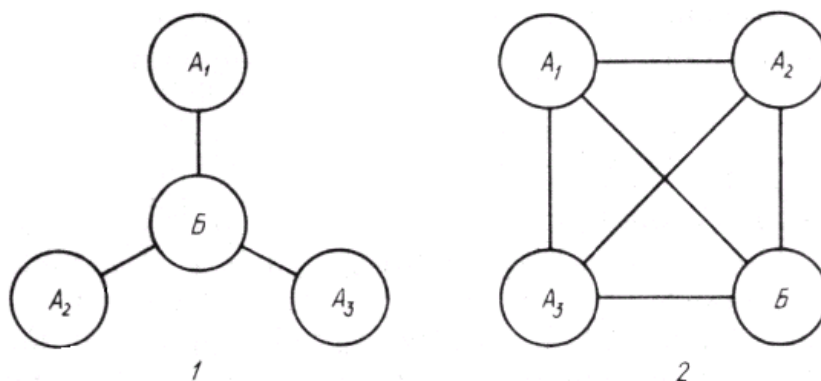


Рис. 1. Простейшие модели экосистемы и геосистемы: 1 — экосистема, 2 — геосистема;  $A_1, A_2, A_3$  — абиотические компоненты,  $Б$  — биота. Линии обозначают межкомпонентные связи.

гическую продуктивность экосистем, и в *экологии ландшафта* – научном направлении, стоящем на стыке экологии и ландшафтоведения и изучающем природные процессы в ландшафте.

Теоретические принципы и методы исследования нашли широкое практическое использование. Сформировалась новая научно-прикладная дисциплина – **прикладное ландшафтоведение**, методологической основой которой является ландшафтный подход. Прикладные ландшафтные исследования проводятся для целей сельского хозяйства, мелиорации, градостроительства, рациональной организации территории, охраны окружающей среды и др. Их главные задачи – выявление потенциала ландшафтов, степени их устойчивости к различным видам антропогенных нагрузок и благоприятности для различных видов хозяйственного использования, прогнозирование их состояния в зависимости от планируемого воздействия.

Социальная значимость ландшафтоведения особенно возрастает в современную эпоху. Ландшафты в совокупности составляют жизненную среду человечества, они обладают экологическим и ресурсным потенциалом. Это значит, что именно они обеспечивают все биологические потребности людей и содержат необходимые энергетические и сырьевые ресурсы для развития производства. Реальная угроза истощения и сокращения воспроизводства природных ресурсов и вместе с тем ухудшение экологических качеств среды из-за ее загрязнения промышленными отходами, со всей остротой поставили проблему рационального использования и охраны окружающей среды, ее **оптимизации**.

# **I. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ**

## **1.1. Научные и социально-экономические предпосылки возникновения учения о ландшафте**

Ни одно научное направление не возникает спонтанно, на пустом месте, его появление подготавливается ходом развития науки. Ввиду того, что ландшафтоведение относится к циклу физико-географических дисциплин, научные предпосылки его формирования зародились в процессе развития физической географии. К XIX в. эта наука достигла крупных успехов в описании территорий и изучении природных компонентов – рельефа, растительности, животного мира, поверхностных вод, что привело к распаду единой географии и формированию на основе накопленных ею знаний новых научных направлений. Уже в первой половине XIX в. в качестве самостоятельных наук заявили о себе геология, климатология, океанография, фито – и зоогеография, во второй половине этого же столетия сформировались почвоведение и геоморфология. Узкая специализация ученых в естествознании с одной стороны способствовала достижению значительных успехов в развитии конкретной отрасли знаний, а с другой – препятствовала широким теоретическим обобщениям и переходу от анализа разрозненных географических явлений к их территориальному синтезу. Несмотря на это отдельными исследователями выдвигались и обосновывались такие идеи, которые в конечном счете создали научную базу для формирования новой синтетической географической науки – ландшафтоведения. Научными предпосылками зарождения этой дисциплины стали: утверждение идеи о всеобщей взаимосвязи компонентов, о территориальной неоднородности природной среды и существовании природных комплексов, а также открытие в конце столетия основных географических законов.

Среди ученых, работы которых подготовили появление ландшафтоведения, в первую очередь следует назвать выдающегося немецкого географа Александра Гумбольдта (1769 – 1859), который на многочисленных примерах доказывал наличие взаимосвязей в природе, подчеркивая, в частности, зависимость органических объектов от неживой, косной материи. В 1840 г. профессор Э.А. Эверсман (Россия) опубликовал монографию «Естественная история Оренбургского края», в которой раскрылись взаимосвязи между различными элементами природы. Кроме того, в пределах исследованной территории автор выделил три полосы, соответствующие горно-лесной, степной и полупустынной зонам, приблизившись, таким образом, к понятию природного комплекса. Исследова-

ния П.П. Семенова-Тянь-Шанского (1856 – 1857) положили начало изучению высотных поясов в горных странах. Наряду с этими и другими исследованиями расширялись и разработки по районированию суши, т.е. ее разделению на более дробные участки, что соответствовало практическим запросам общества. В России еще в XVIII в. было принято разделять территорию государства на три полосы – северную, среднюю, южную. В 1834 г. в «Земледельческой газете» была опубликована статья Е.Ф. Канкринна «О климатических различиях России в связи с местными обстоятельствами», в которой в пределах европейской части страны было выделено 8 полос (ледовитая, тундровая, лесов и скотоводства, начало хлебопашества и ячменя, постоянного хлебопашества или ржи и льна, пшеницы и фруктов, кукурузы и винограда, масленичных деревьев, шелка и сахарного тростника). Как видно, это было сельскохозяйственное районирование, но оно достаточно подробно отражало природную неоднородность территории. Во второй половине XIX в. появилось несколько новых отраслевых схем природного районирования европейской России. Это ботанико-географическое районирование Р.Э. Траутфеттера (1851), зоогеографическое М.Н. Богданова (1871), геоморфологическое С.Н. Никитина (1886), климатическое районирование Кавказа А.И. Воейкова (1871). Благодаря работам по природному районированию в естествознании утверждалось представление о неоднородном строении суши.

Важной научной предпосылкой появления ландшафтоведения стало формирование экологического направления в естествознании, заложенное трудами К. Линнея, Ж.Б. Ламарка, Ю. Либиха, а в России – К.Ф. Рулье и Н.А. Северцова. В 1841 г. профессор Московского университета К.Ф. Рулье (1814 – 1858) опубликовал статью «Сомнения в зоологии как науке», в которой привел неопровержимые доказательства о влиянии внешних условий среды на развитие животных организмов. В последующем посвятил рассмотрению этой проблемы более 100 работ и обосновал метод экологического изучения животных. В 1855 г. вышла из печати монография ученика и последователя К.Ф. Рулье Н.А. Северцова (1827 – 1885) «Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии», в которой рассматривалась зависимость этих явлений от изменений окружающей среды, особенно климата.

Огромную роль в развитии географических и экологических идей сыграла эволюционная теория Ч. Дарвина (1809 – 1892), изложенная в известном труде «Происхождение видов путем естественного отбора или Сохранение благоприятных пород в борьбе за жизнь» (1859). Кроме широко известных эволюционных идей, в работе представлен большой материал по экологическим закономерностям жизни растительных и жи-

вотных сообществ. Эта книга стала основополагающей для Э. Геккеля (1832 – 1919) в его работе над монографией «Всеобщая морфология организмов. Общие основы науки об органических формах, механически основанной на теории эволюции, реформированной Ч. Дарвиным» (1866), в которой были заложены основы новой биологической науки – *экологии*. Сам Э. Геккель определил ее как науку об образе жизни, о внешних жизненных отношениях организмов друг с другом.

Таким образом, к середине XIX в. сложились благоприятные социальные и научные предпосылки для формирования идей о природном комплексе, как особом природном образовании. Было обнаружено и описано множество фактов, подтверждающих наличие взаимосвязей между отдельными природными компонентами, особенно в мире живой природы. После работ Э.А. Эверсмана, Н.А. Северцова, Р.Э. Траутфеттера стала привычной мысль о возможности разделения территории на более мелкие участки, которые рассматривались как местные особенности природы, зависящие от частных факторов. Эти научные достижения и явились той самой почвой, на которой во второй половине XIX столетия сформировалось представление о природном комплексе.

## **1.2. Формирование представлений о ландшафте и его строении**

Неоценимый вклад в становление ландшафтоведения внес профессор Петербургского университета В.В. Докучаев (1846 – 1903), которого Л.С. Берг считал его родоначальником. Создатель научного почвоведения, многие годы посвятивший полевым исследованиям, он воочию убедился в неразрывной, закономерной взаимосвязи почвообразующих компонентов. Он писал: «Изучались главным образом отдельные тела – минералы, горные породы, растения и животные, и явления, отдельные стихии – огонь (вулканизм), вода, земля, воздух, в чем наука и достигла удивительных результатов, но не их соотношения, не та генетическая, вековая, закономерная связь, какая существует между силами, телами и явлениями, между растительными, животными и минеральными царствами с одной стороны, человеком, его бытом и даже духовным миром – с другой». (К учению о зонах природы. Соч. т. VI. – М., 1951. – С. 97, 146).

В 1883 г. была опубликована известная работа В.В. Докучаева «Русский чернозем», в которой изложено учение о почве, как особом природном образовании. Почва, считал Докучаев, это сложный природный комплекс, возникший в результате взаимодействия местного климата, растительных и животных организмов, состава и строения материнских горных пород, рельефа местности и имеющий определенные границы в пространстве. Считая почву «продуктом» и в то же время «зеркалом» взаи-

модействия всех физико-географических факторов, ученый сделал вывод, что именно почва является ключом к пониманию *природного комплекса*. Таким образом, Докучаевым впервые в мировой науке были заложены основы учения о географическом комплексе, который рассматривался как результат взаимодействия компонентов. Позднее он подчеркнул, что природные компоненты до такой степени тесно связаны между собой, что человек никогда не сможет управлять ими, если не будет иметь в виду «единую, цельную и нераздельную природу, а не отрывочные ее части» (Соч., т. VI, 1951. – С. 97).

Идея географического комплекса руководила всей научной и практической деятельностью Докучаева. Он перенес исследования почв из лаборатории непосредственно в природу, и они приобрели комплексный характер. Результаты его многолетних полевых исследований сконцентрированы в труде «Наши степи прежде и теперь» (1892), в котором дан анализ степных комплексов, выяснены причины иссушения степей и ухудшения плодородия черноземных почв, предложены меры по предотвращению их дальнейшей деградации. Указанной работой Докучаев заложил основы *прикладного ландшафтоведения*.

В конце XIX в. география переживала глубокий кризис. Сформировавшиеся в ее недрах дочерние науки привели к распаду единой географии и поставили на грань существования эту древнюю науку. Многие естествоиспытатели пытались найти новый предмет изучения географии, не остался в стороне от этого процесса и В.В. Докучаев. В 1898 году он писал, что наука XIX века, достигнув огромных успехов в изучении отдельных явлений, упустила из виду взаимосвязь, существующую между мертвой и живой природой. Отсюда Докучаев пришел к мысли о необходимости создания новой науки, которая изучала бы законы, управляющие взаимоотношениями в живой и мертвой природе, изменениями, протекающими в природе от воздействия человека. Это должна быть особая наука, особый раздел естествознания, не «расплывающаяся во все стороны география».

Докучаев не успел изложить свои мысли о новой науке, но ее прообразом может служить разработанное им в конце жизни учение о зонах природы. Впервые существование природных зон трактовалось как глобальный географический закон, а сами зоны рассматривались как генетические естественно-исторические комплексы, характеризующиеся закономерным сочетанием всех природных компонентов. До Докучаева уже неоднократно выделялись климатические, ботанико-географические, зоогеографические зоны, но их изучение ограничивалось установлением общих связей между отдельными природными компонентами. Зональ-

ность природных компонентов и наличие географической зональности на земном шаре, установленное Докучаевым, свидетельствуют, что был открыт первый географический закон – закон *широтной зональности*.

В экспедиционных исследованиях Докучаева принимали участие многие естествоиспытатели, разделявшие и развивавшие его идеи. Большую группу учеников и последователей, ставших впоследствии крупными учеными с мировым именем (А.Н. Краснов, Г.Ф. Морозов, Г.Н. Высоцкий, Г.И. Танфильев, Н.Н. Сибирцев, В.И. Вернадский, К.Д. Глинка) принято называть докучаевской школой, сыгравшей видную роль в дальнейшем развитии географии и ландшафтоведения. Представители школы были убежденными сторонниками идеи зональности и существования в природе территориальных выделов, различающихся набором и свойствами компонентов. В 1895 г. А.Н. Краснов (1862 – 1914) назвал такие участки, близкие по площади и содержанию докучаевским зонам, *географическими комплексами*. Г.Н. Высоцкий (1865 – 1940) для обозначения более мелких территориальных образований (ранга ландшафт) употреблял термин *«местность»*, подчеркивая, что они различаются характером местопроизрастаний. Типы местопроизрастаний Высоцкий рассматривал в качестве структурных составляющих типов местности и даже осуществлял их картографирование. Карты типов местопроизрастаний явились прообразом будущих ландшафтных карт, а идея о неоднородности типа местности предвосхитила представление о морфологии ландшафта. Кроме того, Высоцкий впервые попытался увязать природные комплексы различной размерности в единую систему, начальной единицей которой выступала местность. Несколько местностей образовывали естественную область, а группа последних – страну.

Основоположник научного лесоведения Г.Ф. Морозов (1867 – 1920) разработал и ввел в науку понятие о типах лесных насаждений, понимая под ним сочетание древесных пород и почв, на которых они произрастают. Будучи одним из руководителей научно-исторических исследований Воронежской губернии, Морозов в 1913 г. писал, что они дадут возможность выделить на этой территории целый ряд географических индивидуумов или *ландшафтов*, представляющих собой «как бы фокусы или узлы, в которых скрещиваются взаимные влияния общего и местного, климата с одной стороны, рельефа, геологических условий с другой, растительности и животного мира с третьей и т. д.». (Исследования лесов Воронежской губернии. Лесной журнал. 1913. – № 3 – 4. – С. 461.). Морозов неоднократно подчеркивал важность генетического подхода в изучении и систематике ландшафтов и в географии в целом, что позднее полностью подтвердилось.

Введением в географическую науку термина «ландшафт» мы обязаны Л.С. Бергу (1876 – 1950), который в 1913 г. подчеркнул, что ландшафты представляют собой предмет исследования географии и слагают природные зоны, в силу чего последние могут быть названы ландшафтными зонами. Он писал, что зону можно определить как «область преобладающего развития одних и тех же ландшафтов». (Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области // Сб. в честь 70-летия А.Н. Анучина. М., 1913. С. 118). В 1915 г. в работе «Предмет и задачи географии» (Изв. Русского географ. об-ва. 1915. Т. 51, Вып. 6. С. 471) Л.С. Берг дал первое развернутое определение ландшафта: «Природный ландшафт есть область, в которой характер рельефа, климата, растительности и почвенного покрова сливается в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны земли. Есть еще более крупные единицы деления, чем ландшафты. Это – зоны ландшафтов». Таким образом, Берг соединил и увязал учение о ландшафтах с зональной концепцией Докучаева.

В первой четверти XX в. независимо от русских географов ландшафтные идеи разрабатывались в Германии. Видную роль в этом процессе сыграл немецкий географ З. Пассарге (1867 – 1958), утверждавший, что главной задачей географии является изучение естественных ландшафтов. В 1913 г. в работе, посвященной сравнению физической и ландшафтной географии, он определил ландшафт как территорию, в пределах которой рельеф, геологическое строение, климат, растительный и животный мир обнаруживают соответствие во всех существенных пунктах. Выделение естественных ландшафтов, согласно Пассарге, производится в несколько этапов. Вначале с учетом климатических зон и орографических провинций выделяются крупные «ороклиматические ландшафты», которые затем по геолого-тектоническим факторам подразделяются на вулканические, лессовые, песчаные и др. области. Сходные ландшафты, обнаруженные в пределах одной климатической зоны, Пассарге назвал типами ландшафтов. В пределах южной Африки автор выделил 20 естественных ландшафтов, отнесенных к 12 типам.

В экологической науке это время характеризуется как период формирования факторальной экологии, выяснения закономерностей отношения живых организмов к разнообразным абиотическим факторам их обитания (Е. Варминг, Дания; Л.Г. Раменский, Г.Н. Высоцкий, Россия; Дж. Гринелл, США).

### **1.3. Становление и развитие ландшафтоведения и экологии в XX в.**

Вторая четверть XX в. характеризуется крупными успехами в области естественных наук. Что касается ландшафтоведения, то это направление особенно активно развивалось в СССР. В 20-х годах в стране производилось переустройство политико-административного деления и образование экономических районов, для чего потребовался фактический материал о природных условиях, ресурсах и физико-географическом районировании отдельных территорий. Экспедиционные исследования этого периода, хотя и не отличались высоким теоретическим уровнем, однако постепенно привели к признанию существования природных комплексов, разработке методики их изучения и картографирования. Поэтому важнейшим результатом этих работ следует считать появление первых ландшафтных карт. Инициатива их создания принадлежит Б.Б. Полынову, И.В. Ларину, Р.И. Аболину. В это время уже было представление о существовании мельчайшей, далее неделимой единицы земной поверхности. Полынов называл ее элементарным ландшафтом, Ларин – микроландшафтом, Аболин – эпиморфой.

Б.Б. Полынов (1877 – 1952) в процессе полевых исследований установил, что в природной среде существуют *элементарные ландшафты* – участки, однородные по геоморфологическим условиям, почвообразующим породам, почвенно-растительному покрову.. Им была разработана методика крупномасштабного картографирования этих комплексов, с использованием которой составлялись ландшафтные карты. И.В. Ларин (1889 – 1974) в течение ряда лет проводил полевые исследования в Прикаспийской низменности и также обнаружил тесную зависимость между элементами рельефа, характером увлажнения и почвенно-растительными комбинациями, которая способствовала формированию мелких комплексов, названных *микроландшафтами*. Р.И. Аболин (1886 – 1939) опубликовал серию карт по южной части Казахстана, среди которых были карты с показом мелких выделов – *эпиморф*. Важно отметить, что ландшафтные карты упомянутых авторов составлялись для практических, главным образом сельскохозяйственных, целей.

Важной вехой в развитии ландшафтоведения стала публикация крупной монографии Л.С. Берга «Ландшафтно-географические зоны СССР» (1930), которая выдержала несколько переизданий и была переведена на многие иностранные языки. В вводной части этой книги Берг делает первую попытку систематически изложить основы учения о ландшафте, вследствие чего он справедливо считается основоположником научного ландшафтоведения.

В книге дано уточненное и дополненное определение ландшафта, которое вошло во многие учебники географии и выглядит следующим

образом: «Географический ландшафт есть такая совокупность или группировка предметов и явлений, в которой особенности рельефа, климата, вод, почвенного и растительного покрова и животного мира, а также до известной степени, деятельности человека сливаются в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении данной зоны Земли». (Географические зоны Советского Союза. Изд. 5-е. М., ч. I. 1947. – С. 5). Из этого определения ясно, что ландшафт понимается автором как географический комплекс с неясно обозначенными границами. Вероятно, для конкретизации понятия Берг приводит примеры ландшафтов, несоразмерность которых сразу бросается в глаза. Например, ландшафтами названы такие крупные, неповторимые, индивидуальные географические образования как Среднесибирское плоскогорье и Валдайская возвышенность, и в тоже время болота, ельники, бугристые пески, сосняки, т.е. повторяющиеся в пределах зоны природные комплексы. Такое двойственное толкование ландшафта с течением времени привело к появлению двух трактовок этого термина – региональной (индивидуальной) и типологической, существующих и поныне.

Далее в своей книге Л.С. Берг подробно освещает роль каждого природного компонента и деятельности человека в ландшафте, подчеркивая теснейшую связь и взаимообусловленность этих факторов. Понимая, что ландшафт, занимающий крупную территорию, не может быть однородным, наметил его морфологическое строение, указав, что можно выделять ландшафты первого, а внутри них – ландшафты второго порядка. В 1945 г. для обозначения самого мелкого природного комплекса Берг предложил термин «*фация*», укоренившийся в ландшафтоведении.

Новой и важной идеей, сформулированной в рассматриваемой работе, была мысль о необходимости изучения ландшафтов в динамике, т.к. они находятся в непрерывном развитии, что приводит к смене ландшафта. При этом смены бывают двух типов – обратимые и необратимые. Обратимые смены происходят, например, в процессе сезонных изменений в природе, необратимые – при наличии постоянных, направленных в одну сторону изменений (трансгрессии или регрессии моря, работы льда, рек и др.). При этом нельзя забывать, что один из «мощных преобразователей природы вообще и естественных ландшафтов в частности – это человек» (с. 23). Его деятельность, по мнению Берга, приводит к обратимым изменениям в ландшафте. Спустя несколько десятилетий технический прогресс достиг таких успехов, что во многих сферах хозяйственной деятельности использование мощных технических средств приводит к необратимым изменениям в ландшафте.

Несмотря на методологические противоречия и неточности, расплывчатые, нечеткие определения неоспоримой, признаваемой всеми заслугой Л.С. Берга в этот период времени является создание основ учения о ландшафте. Теоретические воззрения ученого долгое время оставались той вехой, от которой отправлялись в научный поиск другие исследователи. Так, ландшафтные идеи Л.С. Берга получили развитие в известной работе Л.Г. Раменского (1884 – 1953) «Введение в комплексное почвенно-ботаническое исследование земель» (1938). По мнению этого исследователя, ландшафт представляет собой территориальную систему, состоящую из разнородных, но сопряженных и взаимосвязанных элементарных образований, получивших название *эпифаций*. Они формируются на однородных элементах рельефа и характеризуются общностью экологических условий, т. е. поступлением тепла и влаги, что предопределяет сходство почвенно-растительного покрова. Эпифация Раменского, наряду с элементарным ландшафтом Полынова, микроландшафтом Ларина, эпиморфой Аболина – еще одно название для самого мелкого природного комплекса внутри ландшафта. Группа эпифаций, приуроченных к одной форме рельефа, образует более крупный природный комплекс – *урочище*. Выделив внутри ландшафта два иерархически соподчиненных комплекса, Раменский тем самым положил начало новому разделу ландшафтоведения – морфологии ландшафта.

Будучи полевым исследователем, Раменский видел, что деятельность человека существенно влияет на характер природных ландшафтов и эпифаций. В связи с этим он указывал, что при изучении территории нельзя ограничиваться характеристикой только природных ландшафтов, т. к. они повсеместно более или менее глубоко изменены хозяйственной деятельностью человека и превращены в культурные ландшафты. Измененные же эпифации следует рассматривать как культурные модификации природных комплексов.

В этот период времени перед исследователями, работавшими в полевых условиях, встал вопрос о размерах и границах ландшафта. Отвечая на него, Раменский писал, что нецелесообразно выделять в качестве ландшафта каждое болотце, каждую полосу песков, т. к. «полное развертывание ландшафта требует территории, достаточной для размещения на ней всего свойственного этому ландшафту комплекса местоположений» (с. 162). И, наконец, автор справедливо указывал, что отличительной чертой ландшафта является его генезис. Взгляд на ландшафт как на целостную, достаточно обширную и генетически единую территорию, которая должна изучаться непосредственно в полевых условиях, развивал также С.В. Калесник (1901 – 1977) в работе «Задачи географии и по-

левые географические исследования» (1940). Позднее в своем классическом труде «Основы общего землеведения» (1947) он дал определение ландшафта подчеркнув, что последний обладает определенной структурой, которая неразрывно связана со структурой географической оболочки и ею обусловлена. Раздел географии, который занимается исследованием географической оболочки и общих закономерностей ее развития, следует называть общим землеведением. Ландшафты же являются объектом изучения другой географической науки – ландшафтоведения.

На 20 – 30 гг. приходится пик активных исследований З. Пассарге, который стал наиболее ярким представителем ландшафтного направления этого времени в Германии. В период, когда в географии многих стран мира (Германия, США, Франция) господствовала идея «культурного ландшафта» (О. Шлютер, К. Зауэр, Я. Брук), который рассматривался как результат активной деятельности человека при пассивном участии природы, З. Пассарге отстаивал мысль о том, что ландшафты разделяются на культурные и естественные. Последние имеют сложное внутреннее строение, в них могут выделяться «части ландшафтов» и «частичные ландшафты». Кроме того, З. Пассарге развивал идею типологии ландшафтов и впервые предложил их классификацию, основанную на учете природных факторов. Высшие классификационные единицы (типы, классы) устанавливались по зонально-климатическим особенностям, отряды ландшафтов – по рельефу, семейства и роды – по рельефу и горным породам. Следует подчеркнуть, что это был первый опыт классификации ландшафтов с использованием системы классификационных единиц.

Разработка идей о географической оболочке Земли, как предмете физической географии, принадлежит А.А. Григорьеву (1883 – 1968), который в 30-х гг. опубликовал ряд работ по этой проблеме. Однако для развития ландшафтоведения значительно более важную роль сыграли представления Григорьева о едином географическом процессе, как сложной совокупности частных процессов, происходящих в природе, и необходимости их изучения с помощью количественных методов. Спустя несколько десятилетий разработка этой идеи привела к появлению новых направлений в ландшафтной науке – геохимии ландшафта, геофизики ландшафта, экологии ландшафта, предметом исследования которых стало изучение природных процессов, обуславливающих ход развития природных комплексов.

Важную роль в развитии ландшафтоведения в послевоенные годы сыграла группа географов Московского университета во главе с Н.А. Солнцевым (1902 – 1991). Начиная с 1945 г. этот коллектив приступил к

крупномасштабным полевым исследованиям природных комплексов и их картографированию. В процессе этих работ была полностью изучена внутренняя (морфологическая) структура ландшафта, выделены и названы основные (урочище, фация) и промежуточные (местность, сложное урочище, подурочище) ПТК, даны их определения, обозначено соподчинение. Именно Н.А. Солнцеву принадлежит одно из наиболее четких и конкретных определений ландшафта, в котором содержится указание на границы ландшафта (генезис территории), его вертикальное (природные компоненты) и горизонтальное (морфологические единицы) строение. Благодаря таким особенностям это определение не потеряло своей актуальности и в начале XXI в.

В 40 – 50 гг. XX в. произошло становление нового научного направления – геохимии ландшафта, основы которого были разработаны Б.Б. Польшиным на базе ландшафтной методологии. Цель этого направления – изучение миграции химических элементов в пределах ландшафта, что позволяет получать экспериментальные данные при изучении горизонтальных и вертикальных связей. Еще одно направление – биогеоценологическое – связано с именем В.Н. Сукачева (1880 – 1967). Введенное им понятие «биогеоценоз» практически тождественно фации, но главное внимание при его изучении обращается на биокомпоненты и их вещественно-энергетический обмен со средой.

Описываемое время характеризуется все возрастающим интересом географов к ландшафтной идее. Не последнюю роль в этом сыграли ландшафтоведы МГУ во главе с Н.А. Солнцевым. В 50-х годах по инициативе последнего на базе крупных университетов страны было проведено несколько Всесоюзных ландшафтных конференций (Ленинград, 1955; Львов, 1956; Тбилиси, 1958; Рига, 1959; Москва, 1961; Алма-Ата, 1963; Пермь, 1974), в результате чего ландшафтные исследования приобрели широкое распространение. Центрами таких исследований стали ведущие университеты, позднее – институты географии Академии Наук СССР и союзных республик. Именно в это время закончился важный этап развития учения о ландшафте, которое обособилось в новое научное направление региональной географии и приобрело название ландшафтоведения. Определились его предмет, задачи, методы, место среди других географических наук. Работы Л.С. Берга и Н.А. Солнцева позволили конкретизировать понятие «ландшафт», установить его объем и границы. Л.Г. Раменский и Н.А. Солнцев разработали морфологическое строение ландшафта, Б.Б. Польшин, В.Н. Сукачев и А.А. Григорьев указали на необходимость изучения природных процессов. Однако для дальнейшего развития науки требовались крупные теоретические обобщения и разра-

ботка возможностей использования накопленных материалов для практических целей.

Многочисленные работы по картографированию ландшафтов различных территорий поставили перед ландшафтоведомы крупную теоретическую проблему – необходимость разработки их классификации. Теоретические основы и правила классификации предложил Д.Л. Арманд (Наука о ландшафте. М., 1975), однако в процессе картографирования перед исследователями возникали все новые и новые проблемы. Одна из наиболее существенных – система классификационных единиц и факторы их выделения. Имеющиеся разработки в области классификации ландшафтов (А.Г. Исаченко, 1964; В.А. Николаев, 1978; Г.И. Юренков, 1982) предлагали систему единиц применительно к картам определенного масштаба. Опубликованные к тому времени ландшафтные карты (Азербайджанской, Казахской, Белорусской, Украинской, Литовской ССР, Кавказа, Воронежской области, Северо-Востока Сибири и др.) имели разный масштаб и требовали учета специфики природы конкретной территории, что влекло разработку для каждой из них своей классификации. Наиболее крупная работа в области классификации принадлежит А.Г. Исаченко в связи с составлением ландшафтной карты СССР масштаба 1:4.000.000. (М., 1988 г.). Классификация представляет сложную многоступенную систему единиц (группа, ряд, тип, класс, вид ландшафтов), выделяемых с учетом зональных и азональных факторов.

А.Г. Исаченко (род. В 1922 г.) – один из наиболее крупных ученых-ландшафтоведов, внесших большой вклад в развитие методологии, методики исследования, истории формирования этой науки; основоположник прикладного ландшафтоведения. Опубликовал более 30 монографий, учебников и учебных пособий. Его учебник «Ландшафтоведение и физико-географическое районирование» (М., 1991) хорошо известен студентам географических факультетов на всем постсоветском пространстве. В работе «Прикладное ландшафтоведение» (Л., 1976) показал принципы и методы инженерной, мелиоративной оценки ландшафтов и создания соответствующих оценочных карт. В монографии «Оптимизация природной среды» (М. 1980) проанализировал проблемы рациональной организации территории и управления природными процессами. Монография «Экологическая география России» (Спб., 2001) посвящена анализу и оценке эколого-географических проблем России.

В описываемый период была выдвинута, обоснована и получила широкое признание геосистемная концепция (В.Б. Сочава, 1963, 1978), опирающаяся на системный подход, как современную общенаучную методологическую базу, и предусматривающая три уровня организации

геосистем: планетарный, региональный и локальный (топический). Для изучения связей между ними понадобились исследования структуры, функционирования и динамики ландшафтов, в чем преуспел коллектив института географии Сибири (Иркутск). В 60-х годах под руководством В.Б. Сочавы (1905 – 1978) в различных ландшафтах Сибири были организованы первые в стране ландшафтно-географические стационары, где проводились исследования динамики геосистем локального уровня с использованием геохимических и геофизических методов. (В.А. Снытко, А.А. Крауклис). Эти работы способствовали усилению интереса ландшафтоведов к овладению количественными методами, к изучению вещественно-энергетического обмена в ландшафте, его биологической продуктивности, экологического потенциала. В 70-х годах благодаря работам Ф.Н. Милькова (1973, 1978) возникло еще одно новое научное направление – антропогенное ландшафтоведение. Ф.Н. Мильков (1918–1996) показал место человека и результатов его деятельности в современных ландшафтах, предложил несколько вариантов их классификации, обозначил принципы и методы исследований. Завершилась целая эпоха бесплодных рассуждений о роли и месте человека в ландшафте. На протяжении XX в. произошло оформление экологии как фундаментальной дисциплины со сложившимися методологическими подходами (системным, синэкологическим) и сформулированными законами (толерантности В. Шелфорда, совокупного действия факторов Э. Митчерлиха – Б. Бауле, пирамиды энергий В.В. Станчинского, необходимого разнообразия Р. Уиттекера, максимизации энергии Ю. Одума и др.). Появился специальный понятийно-терминологический аппарат, был определен объект (биосфера) и предмет (экосистема) исследования, предложены методы их изучения, в том числе математические, аналитические, имитационного моделирования. Важнейшим научным направлением в экологии стали синэкологические исследования, нацеленные на изучение взаимоотношений популяций в экосистемах. К концу XX в. наметились процессы интеграции наиболее плодотворных экологических идей и направлений, что свидетельствует о начале становления системной экологии.

Известно, что прогресс науки невозможен без прогрессивных методов исследования. Конец XX столетия ознаменовался широким использованием компьютерных технологий и новых программных продуктов, способствующих быстрой и качественной обработке, анализу и синтезу любой информации, в том числе картографической и дистанционного зондирования и созданию многочисленных, преимущественно локальных, геоинформационных систем (ГИС). Все это создает предпосылки

для уверенности в том, что в XXI в. станет новой вехой в развитии ландшафтоведения.

#### **1.4. Развитие ландшафтоведения в Беларуси**

Начало ландшафтным исследованиям на территории Беларуси положили работы крупного географа и организатора науки, профессора БГУ А.А. Смолича (1891 – 1938) в 20-х годах XX ст. Наиболее значительной среди них является большая статья «Типы геаграфічных краявідаў Беларусі», опубликованная отдельным изданием в 1925 г. В ней автор прежде всего подчеркнул, что он считает географический ландшафт (краевид) основным объектом изучения географической науки, а главными задачами этой науки – выявление и типизацию краевидов, изучение их генезиса, эволюции, строения и структуры, разработку географического районирования.

По А.А. Смоличу, краевид представляет собой генетически обусловленный комплекс, образовавшийся под влиянием деятельности ледников и их талых вод, а также современных экзогенных процессов и особенностей климата. С учетом этих обстоятельств на территории Беларуси (в границах 1925 г.) автор выделил следующие типы краевидов: конечной морены с подтипами озерной и увалистой морены, донной морены, овражно-балочный и полесский.

Краевид конечной морены распространен на севере Беларуси, приурочен к южным границам ледника и его остановок и сложен продуктами ледниковой аккумуляции. По линии Гродно-Витебск этот краевид подразделяется на два подтипа – озерный (к северу) и увалистый (к югу). Для первого подтипа характерны моренные холмы с крутыми склонами, многочисленные озера с извилистыми берегами, реки, текущие в слабо выработанных долинах, сильная завалуненность полей. В почвенном покрове преобладают суглинистые и супесчаные подзолы, занятые смешанными и еловыми лесами, занимающими 30 – 35 % территории. Краевид увалистых возвышенностей распространен в центральной Беларуси, его отличает сглаженный рельеф, холмы с пологими склонами, ложбины между ними занимают не озера, а торфяные болота. Реки текут в хорошо разработанных долинах, для них характерна как эрозионная, так и аккумулятивная деятельность.

Краевид донной морены окаймляет дуги конечной морены и распространен достаточно широко. Сложен отложениями донной морены, характеризуется волнистым рельефом, сильно завалуненной поверхностью. Реки часто текут в хорошо разработанных древних долинах, обработан-

ных ледником или его талыми водами. Почвы богатые, супесчано-суглинистые, значительно распаханые.

На востоке Беларуси широкое распространение получили лессовые отложения, которые легко разрушаются талыми водами рек и ручьев. В результате поверхность лессовых плато изрезана глубокими оврагами и балками, что предопределило название овражно-балочного (раўчаковага – бел.) краевида. На лессовых породах сформировались хотя и не черноземные, как в степи, но все же очень плодородные почвы, давно освоенные человеком.

Полесский краевид приурочен к крупной песчаной низине Полесья к югу от линии Брест-Слуцк-Могилев, сложенной флювиогляциальными, реже моренными отложениями, с выровненным рельефом, изредка осложненным песчаными барханами (в современной терминологии – материковыми или серповидными дюнами). Благодаря незначительным уклонам поверхности и близкому залеганию уровня грунтовых вод, территория сильно (до 30 %) заболочена. Структура растительных формаций очень пестрая – от типичных для Полесья сосновых боров до широколиственных лесов. В целом лесистость полесских ландшафтов составляет около 40 %.

Кроме описанных, в пределах Беларуси встречаются и другие, менее распространенные краевиды, такие как друмлиновые и карстовые. Все это опровергает мысль, которая иной раз высказывается в географической литературе, что главной чертой природных комплексов Беларуси является их монотонность, однообразие. Напротив, на сравнительно небольшой территории республики краевиды сменяются достаточно быстро и образуют сложную, мало изученную мозаику.

Важной особенностью рассматриваемой работы является пристальное внимание автора к хозяйственной деятельности человека, которая с одной стороны выступает одним из главных ландшафтообразующих факторов, но вместе с тем – предопределена ландшафтными условиями. Например, говоря о полесском краевиде, А.А. Смолич подчеркивает, что плотность населения здесь наименьшая в Беларуси (16 чел /кв. версту) и главным занятием населения являются лесные промыслы и животноводство. Напротив, в краевиде конечно-озерной морены плотность населения возрастает до 35 – 40 чел/кв. версту, люди занимаются земледелием, для которого характерно возделывание льна. Эти и другие примеры свидетельствуют о том, что А.А. Смолич был одним из первых географов, использовавших количественные показатели, включая экономико-географические, в физико-географических описаниях.

Главной научной идеей в географии 20-х годов была идея географического районирования. Не остался в стороне от нее и А.А. Смолич, который опубликовал ряд работ, посвященных сельскохозяйственному и демографическому районированию Беларуси. В работах приведены схемы районирования, отличительной чертой которых является учет природных факторов (климатических условий, почв, зачастую краевидов) и анализ их влияния на характер сельскохозяйственной деятельности и урожайность основных сельскохозяйственных культур, а также на особенности расселения и плотность сельского населения. По существу, это были первые работы того направления, которое через 30 лет приобрело название прикладного ландшафтоведения.

Анализ приведенных работ позволяет утверждать, что в них заложены основы фундаментальных и прикладных ландшафтных исследований, благодаря чему А.А. Смолича с уверенностью можно считать основоположником ландшафтоведения в Беларуси.

Последователями А.А.Смолича в 30-х гг. были геологи А.М. Жирмунский и Н.Ф. Блюдоху, работы которых значительно расширили перечень белорусских ландшафтов. Так, А.М. Жирмунский (1930) предложил различать в пределах Беларуси представлены конечно-моренный, друмлиновый, зандровый, донно-моренный, лессовый ландшафты и ландшафт заболоченных впадин, характерный для Полесья. Близкую к описанной структуру ландшафтов выделил Н.Ф. Блюдоху (1935). В своей работе он охарактеризовал конечно-моренный, озовый, зандровый, донно-моренный, лессовый, полесский краевиды и краевид области распространения кристаллического массива. Как один, так и второй исследователи вложили в описание ландшафтов сведения об их происхождении, рельефе, геологических отложениях, растительности, подчеркивая тем самым, что ландшафт представляет собой сложный природный комплекс.

Наиболее значительных успехов в своем развитии ландшафтоведение Беларуси достигло во второй половине XX ст. По образному выражению Ф.Н. Милькова, в это время физическая география переживала ландшафтный этап. Начало этого этапа в нашей стране связано с именем известного исследователя, географа и геоморфолога, профессора БГУ В.А. Дементьева (1908 – 1974). Он впервые приступил к полевому исследованию ландшафтов с целью изучения их морфологического строения и картографирования по специально разработанной методике. Ландшафт рассматривался как генетически однородный комплекс, состоящий из взаимосвязанных природных компонентов и более мелких комплексов (местностей, сложных и простых урочищ, подурочищ, фаций). Каждый

из этих комплексов выделялся с учетом ведущего фактора, в качестве которого выступали разные природные компоненты или их свойства. Так, ведущим фактором при обособлении местности выступал характер расчленения рельефа, сложных урочищ – типы антропогенных отложений, урочищ – растительные формации и типы почв, подурочищ – растительные ассоциации и почвенные разновидности, фаций – микроформы рельефа. Полевые исследования проводились в северной и центральной частях Беларуси, продолжались около 10 лет и позволили собрать достаточный материал для классификации ландшафтов. В границах изученной территории по генезису и времени формирования выделено 10 ландшафтов, в числе которых конечно-моренные зоны рисского оледенения, конечно-моренные зоны вюрмского оледенения, озерно-ледниковые, флювиогляциальные, речных долин, озерные и др.

В 60-70-х гг. большую популярность приобрели прикладные ландшафтные исследования. В Беларуси в это время разрабатывалась схема размещения зон отдыха республиканского значения и разворачивались работы по их изучению. Под руководством профессора В.А.Дементьева впервые были проведены ландшафтно-рекреационные исследования зоны отдыха «Минское море», которые завершились составлением ландшафтной карты и на ее основе – схемы оценки пригодности ландшафтов для отдыха и схемы функционального зонирования территории.

Однако наиболее важным результатом деятельности В.А.Дементьева является формирование на географическом факультете БГУ единственной в Беларуси научной школы фундаментальных ландшафтных исследований. Школа существует и в настоящее время, доказательством чего являются работы, выполненные ее представителями в последние 20 лет XX ст. Наиболее значительный результат этого периода – публикация в 1984 г. первой ландшафтной карты Беларуси масштаба 1 : 600 000 (авторы Н.К. Клицунова, Г.И. Марцинкевич, Г.Т. Хараничева, Л.В. Логинова). Карта составлена на основе материалов полевых исследований, а также фондовых картографических материалов различных учреждений. На ландшафтной карте отражено территориальное распространение основных (класс-тип-род-вид) и промежуточных (подтип-группа родов-подрод) единиц классификации ландшафтов, разработанной специально для этой цели. Наибольшим разнообразием структуры характеризуются две основные классификационные единицы – род и вид ландшафтов.

По своему содержанию именно род ландшафтов в наибольшей мере соответствует краевидам А.А. Смолича и Н.Ф. Блюдоху, ландшафтам А.М. Жирмунского и В.А. Дементьева, однако в отличие от работ указанных авторов, на ландшафтной карте показано распространение 20 ро-

дов ландшафтов, многие из которых закартированы впервые (моренно-зандровые, камово-моренные, аллювиальные террасированные, нерасчлененные комплексы с преобладанием болот). Наименьшей единицей классификации выступает вид ландшафтов, 105 вариантов которых отражено на карте.

Позднее в пятитомной энциклопедии «Природа Беларуси» (1983-1986) были опубликованы ландшафтные карты всех административных областей и районов республики общим числом 125, мелкомасштабная ландшафтная карта страны вошла в школьные географические атласы (1990, 1998, 2004). В опубликованном в 2002 году Национальном Атласе Беларуси есть отдельный раздел «Ландшафты», ответственным редактором которого являлась профессор БГУ Г.И. Марцинкевич. Здесь помещена ландшафтная карта масштаба 1 : 1 250 000 (авторы Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицунова), которая содержит ряд уточнений и изменений контуров и легенды. Учитывая мелкий масштаб карты, на ней показано распространение только двух основных классификационных единиц – родов (14) и видов (37) ландшафтов.

Еще одно направление работ представителей ландшафтной школы – изучение антропогенных ландшафтов, которые в зависимости от степени и глубины преобразования деятельностью человека можно разделить на техногенные (ТЛ) и природно-антропогенные (ПАЛ). Техногенные ландшафты представляют собой созданные хозяйственной деятельностью человека управляемые системы, не имеющие аналогов в природе и характеризующиеся глубокими, зачастую необратимыми изменениями природной среды. В отличие от них природно-антропогенные комплексы формируются в результате целенаправленного использования тех или иных природных ресурсов в определенных видах хозяйственной деятельности, которая сопровождается обратимыми изменениями природной основы ландшафтов. Полевые исследования природно-антропогенных ландшафтов позволили разработать их функциональную классификацию, имеющую трехступенное ранжирование (класс-подкласс-род), и составить мелкомасштабную карту, с помощью которой выявились основные закономерности территориального размещения ПАЛ. Под названием «Хозяйственное использование ландшафтов» (авторы Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицунова) эта карта опубликована в Национальном Атласе Беларуси (2002).

Карты природных и природно-антропогенных ландшафтов помогли в разработке такой слабо изученной в ландшафтоведении проблемы, как ландшафтное районирование. Нами была выдвинута и обоснована идея, что это новый тип комплексного районирования, базирующийся на инте-

грации ландшафтов разного ранга. Составленные схемы районирования природных и природно-антропогенных ландшафтов отражают территориальное распространение двух таксонов – провинций и районов.

В конце XX века перед ландшафтоведением встали новые теоретические проблемы, обусловленные ускорением процессов деградации природных комплексов и экосистем, снижением биологического разнообразия в результате ухудшения экологической ситуации. Первостепенную важность приобрели проблемы учета, оценки и сохранения ландшафтного разнообразия как необходимого условия жизнедеятельности человека и функционирования живых организмов биосферы; экологической оценки и определения устойчивости ландшафтов к разным видам антропогенного воздействия с целью предотвращения разрушения природных комплексов; разработки концепции национального ландшафта, охрана и рациональное использование которого являются условиями экологической безопасности страны. Наряду с этими проблемами, на географическом факультете БГУ активно развивается новое научное направление, возникшее на стыке ландшафтоведения и экологии – геоэкологическое. Главой этого направления является профессор А.Н. Витченко, который разработал основные методологические подходы, определил предмет, объект, цели и задачи геоэкологии (2002).

Фундаментальные ландшафтные исследования явились основой для широкого развертывания прикладных работ, направленных на оценку пригодности ландшафтов для разных видов хозяйственной деятельности. Специальный заказ прикладных разработок представлен множеством направлений: космо- и аэроландшафтным, мелиоративным, инженерным, рекреационным, природоохранным и др. Они активно развиваются в Белгосуниверситете, некоторых институтах Национальной академии наук Беларуси, а также в других организациях. Так, в БГУ А.Н. Витченко создана базовая динамико-статистическая модель, с помощью которой и произведена оценка агроклиматических ресурсов ландшафтов республики. М.Н. Брилевский оценил мелиоративное состояние ПТК Белорусского Поозерья и определил пути оптимизации мелиорируемых агроландшафтов, В.М. Яцухно предложил критерии оптимальной территориальной организации агроландшафтов и установил степень их допустимой антропогенной преобразованности и нагрузок. М.А. Фалолеева составила карту урболандшафтов г. Минска и произвела оценку их экологического потенциала. И.И. Счастлиная разработала классификацию рекреационных ландшафтов, предложила их оценку для различных типов отдыха и выполнила схему ландшафтно-рекреационного районирования. Несколько карт рекреационной оценки ландшафтов (авторы И.И. Счастлиная,

С.П. Сахарова) включены в Национальный атлас Беларуси. В.Н. Губиным исследуются проблемы ландшафтной информативности материалов дистанционных съемок и на их основе – индикации геодинамических и экзодинамических процессов.

Однако наиболее масштабные и разнообразные прикладные ландшафтные исследования осуществляются в Институте проблем использования природных ресурсов и экологии (ИПИПРЭ) НАН Беларуси, где первостепенное внимание уделяется разработке ландшафтно-экологического направления. Один из аспектов такого вида работ – изучение и картографирование элементарных ландшафтов с целью научно-методического обеспечения при проектировании геотехнических систем. А.А. Хомичем и В.С. Хомичем произведена оценка реакции элементарных ландшафтов и их сочетаний на разнофакторное техногенное воздействие, определена их пригодность для экологобезопасного размещения народнохозяйственных объектов. Исследования В.С. Какареки, Т.И. Кухарчик, В.С. Хомича направлены на выявление закономерностей формирования и функционирования урбанизированных ландшафтов, геохимическую оценку состояния воздуха, вод, почв городских территорий. Широкую известность приобрели работы Г.И. Сачка и В.В. Коляды по оценке антропогенного влияния на геосистемы, В.Б. Кадацкого по геохимии ландшафтов, в том числе городских, Ю.М. Обуховского по экологическому состоянию и ландшафтной индикации лесоболотных комплексов. Работы научных сотрудников института внедряются в практику и способствуют решению проблем в области охраны окружающей среды.

#### **1.4. Тенденции развития современных ландшафтно-экологических исследований**

Основоположником ландшафтно-экологического направления считается немецкий ученый К. Тролль (1899 – 1975), взгляды которого сформировались под влиянием ландшафтных представлений З. Пассарге. Вслед за З. Пассарге, К. Тролль считал ландшафт природным комплексом, имеющим естественные границы и сложное внутреннее строение. Элементарной, далее неделимой ячейкой ландшафта, является *экотон* (термин предложил Г.Н. Высоцкий в 1915 г.), который по своему содержанию близок современному термину «*фация*». К. Тролль наметил следующие разделы учения о ландшафте: морфология (система единиц разных порядков); экология или физиология; типология; хронология (изучение изменения ландшафтов под влиянием деятельности человека); уход за ландшафтом, формирование ландшафта.

К. Тролль еще в 1939 г. впервые указал на начало формирования нового научного направления – экологии ландшафта. Позднее он очертил круг задач этой науки: функциональный анализ структуры ландшафта и изучение взаимодействия его компонентов, оценка природной среды для разных форм деятельности человека, диагноз способа организации пространства. В 1963 г. К. Тролль, используя экосистемную концепцию А. Тенсли, определил экологию ландшафта как науку, изучающую комплекс взаимосвязей между биоценозами (экосистемами) и средой в конкретных участках ландшафта. Термин «экология ландшафта» сам К. Тролль перевел на английский язык как «геоэкология». Последний термин приобрел широкое распространение, но трактуется по-разному: как географическая экология, как геологическая экология, как управление природными ресурсами.

Активные исследования по экологии ландшафта развернулись в восточной части Германии (в те годы ГДР) в 60-х годах. Их теоретическое обоснование содержится в работах Э. Неефа (1974), который предложил различать три уровня ландшафтных исследований: топологический, хорологический, геосферный (планетарный). На топологическом уровне объектом исследования являются экотопы, а главная задача исследования заключается в комплексном анализе их вещественного и энергетического балансов. На хорологическом уровне, где объектами исследования выступают микро-, мезо-, макро- и мегахоры, главное значение приобретает анализ горизонтальных связей между соседними комплексами. Объекты геосферного уровня (географическая оболочка, континенты, зоны) исследуются геофизическими методами, позволяющими рассчитать балансы лучистой энергии и воды, изучить планетарную систему циркуляции атмосферы. Ландшафтно-экологические исследования в современной Германии тесно связаны с задачами сельского хозяйства, территориальной организации, ландшафтного планирования, что в целом соответствует направленности подобных работ в других странах Западной Европы.

В послевоенные годы ландшафтные исследования стали проводиться в Польше (Е. Кондрачки), Чехословакии (Я. Дрдош, Я. Демек), Болгарии (П. Петров), Венгрии (Ш. Мароши). Основные направления этих работ – составление ландшафтных карт, оценка ландшафтов для целей сельского хозяйства, рекреации, охраны природы. С 60 – 70-х гг. основное внимание стало уделяться ландшафтно-экологическим исследованиям. В настоящее время в развитии этого направления активное участие принимают А. Рихлинг, Е. Солон (Польша), М. Ружичка, Л. Миклош,

М. Кузова (Словакия), З. Липски, Я. Демек, А. Хинек (Чехия), К. Биллвиц, Г. Рихтер (Германия).

Для Западной Европы в целом характерно усиление процесса интеграции национальных ландшафтно-экологических школ. Движущими силами данного процесса является академический обмен, использование международных журналов в качестве платформы для представления результатов, единая научная политика и координация научной деятельности Рамочными программами Евросоюза, а также выполнение исследований в рамках Европейских и международных научных и экологических инициатив, среди которых можно особо отметить Европейскую Ландшафтную Конвенцию и INTERREG – программу ЕС по трансграничному сотрудничеству.

В методологическом отношении для западно-европейской ландшафтно-экологической традиции характерны все основные мировые тенденции развития экологии и географии:

- Переход от экспертных методов исследования к статистическим, а также параллельный поиск количественных параметров функционирования экосистем;
- Использование геоинформационных методов и инструментов (статистическая обработка информации в grid форме, ГИС-моделирование) в качестве основы для научного анализа;
- Опора на математическое имитационное моделирование для объяснения происходящих в ландшафте процессов;
- Использование в качестве основы исследования материалов дистанционного зондирования с высокой степенью разрешения.

Признанными лидерами, «идеологами» западноевропейской ландшафтной экологии являются британские ученые, которые уделяют повышенное внимание состоянию отдельных природных и природно-антропогенных элементов ландшафта, выполняющих важные экологические функции, либо имеющих историко-культурную ценность. (С. Барр, П. Говард, Т. Вильямс). Именно в Великобритании были впервые разработаны и использованы методы статистической классификации, основанные на упорядочении кластеров, несущих определенную количественную экологическую информацию (Р. Банс).

К Британской ландшафтно-экологической школе достаточно близка Нидерландская, корни которой лежат в высокоразвитой со времен средневековья традиции эффективного управления земельными ресурсами. Это объясняет постоянно высокий интерес голландских ученых к пространственному экологическому анализу, моделированию, созданию экологических сетей (Р. Йонгман), зонированию местообитаний и ланд-

шафтов. (П. Барроу, П. де Рюйтер, Р. Банс, П. Опдам), изучению культурных аспектов экологии ландшафта (М. Перес-Соба).

Важнейшие направления исследований австрийских ученых лежат в области пространственно-экологического анализа культурных ландшафтов (Т. Врубка) и исторических аспектов экологии ландшафтов (В. Винивартер, Ф. Краусманн).

У географов стран Северной Америки и Австралии учение о ландшафте большой популярностью не пользуется, хотя в США, например, уже много лет издается журнал «Landscape science». Вместе с тем в США, Канаде, Австралии в процессе прикладных исследований (оценки сельскохозяйственных земель, инвентаризации лесов) постепенно вырабатывалась методика, близкая к ландшафтной съемке: исследователи стали выявлять и картировать дробные территориальные комплексы – site, unit area, land unit, land system. Однако наибольший интерес у ученых этих стран вызывают исследования в области экологии ландшафта. Видный представитель такого направления в США Р. Форман (1995) считает, что эта наука должна исследовать: 1) пространственные связи между частями ландшафта; 2) функционирование ландшафта; 3) изменчивость ландшафта, т. е. преобразование его структуры и мозаичности во временном аспекте. В целом ландшафтно-экологические исследования в США, ориентированные главным образом на изучение обмена веществом и энергией между компонентами ландшафта, характеризуются использованием современных количественных методов, моделирования, создания геоинформационных систем на базе новейших программных продуктов (Р. Форман, М. Гордон).

Среди стран ближнего зарубежья особенно крупными достижениями в области экологии ландшафта выделяется Россия, а в ее пределах – Институт географии АН России (Н.Ф. Глазовский, Г.В. Сдасюк, Б.И. Кочуров). Это научное направление здесь принято обозначать термином «геоэкология» (географическая экология), содержание которого обстоятельно проанализировано в работах Б.И. Кочурова (1999). По мнению этого исследователя, геоэкология представляет собой интеграцию двух наук – географии и экологии и изучает пространственно-временные особенности взаимодействия общества и природы. В геоэкологии человек рассматривается в социальной, культурной, экономической, техногенной средах и формируемых ими геосистемах. Коллективом исследователей, возглавляемых Б.И. Кочуровым, разработана методика экологической оценки и картографирования территории, проведено изучение наиболее острых экологических проблем, связанных с антропогенным изменением природной среды России, предложена классификация экологических си-

туаций по степени их напряженности, составлена серия экологических карт отдельных регионов и страны в целом.

Теоретические разработки в области экологии ландшафта в Украине принадлежат М.Д. Гродзинскому (1993), который выделяет в этой науке следующие разделы: типическую экологию ландшафта, занимающуюся изучением вертикальных связей; процессную, изучающую горизонтальные связи; хорическую, исследующую территориальную (пространственную) структуру ландшафта; факторную, анализирующую факторы, управляющие поведением ландшафтов; динамическую экологию, исследующую динамику и эволюцию ландшафтов. Прикладные ландшафтно-экологические работы нацелены на изучение наиболее важных для страны проблем. К ним относятся исследования поведения радионуклидов в зоне радиационного загрязнения (В.С. Давыдчук), процессов эрозии почв и мероприятий по их предотвращению (Г.И. Швевс), разработка ландшафтно-мелиоративного районирования (П.Г. Шищенко, В.Т. Гриневецкий).

В связи с появлением во второй половине XX века глобальных проблем в области охраны окружающей среды и необходимости их решений в тесном сотрудничестве ученых разных стран, в 1982 г. была организована Международная Ассоциация ландшафтной экологии (International Assosiation for Landscape Ecology – IALE). В ее составе имеется 7 рабочих групп по: 1) экологии ландшафтов рек; 2) экологии агроландшафтов; 3) геоинформационным системам; 4) культурным аспектам экологии ландшафта; 5) эколого-ландшафтному планированию; 6) экологии города; 7) анализу ландшафтной системы в формировании природной среды. Председателем IALE в настоящее время является Р. Банс (Великобритания). Конгрессы IALE, которые проводятся раз в четыре года, привлекают к себе пристальный интерес ученых всех стран мира.

## II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

### 2.1. Определение и трактовка термина «ландшафт»

Термин «ландшафт» происходит от немецкого «die Landschaft» и дословно означает «вид», «пейзаж». В таком значении он впервые появился в немецкой географической литературе в начале XIX в. В русской географии этот термин утвердился благодаря работам Л.С.Берга и Г.Ф. Морозова как синоним природного территориального комплекса. Именно в таком значении существует ряд определений ландшафта, одно из наиболее полных принадлежит Н.А. Солнцеву: «*Ландшафт* – это генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из свойственного только данному ландшафту набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве основных и второстепенных урочищ» (Морфологическая структура географического ландшафта. М., 1962, с. 44). В этом определении учтены основные особенности ландшафта: а) это территория, обладающая генетическим единством, т.е. общностью происхождения и дальнейшего развития, в силу чего ее размеры довольно значительны – до сотен квадратных километров; б) в его границах геологическое строение, рельеф и климат характеризуются относительной однородностью, благодаря которой формируется система закономерно повторяющихся местообитаний для его биогенных компонентов; в) каждый ландшафт отличается от другого своей структурой, т.е. набором более мелких ПТК, выступающих его структурными элементами, Последние связаны между собой генетически и динамически и образуют единую природную территориальную систему.

Считается неоспоримым утверждение, что основным свойством ландшафта выступает его однородность. Однако в ландшафте представлены различные природные компоненты и присутствуют локальные, более дробные ПТК – фации и урочища, что невольно наводит на мысль о разнородности комплекса. В действительности однородность ландшафта обеспечивается его генезисом, в котором отражается однородность зональных (климатических) и аazonальных (рельефа, геологических отложений) факторов. Из этого становится очевидным, что набор фаций и урочищ в ландшафте носит не случайный, а упорядоченный, закономерный характер, который подтверждает относительную однородность ПТК.

Н.А. Солнцев дает определение ландшафта «снизу», обращая внимание на состав более простых ПТК в его пределах. Вместе с тем ландшафт одновременно является частью множества более сложно организо-

ванных природных территориальных комплексов, из которых состоит географическая оболочка. Поэтому А.Г. Исаченко предлагает определение ландшафта «сверху», подчеркивая, что оно служит дополнением к первому: «Ландшафт – генетически единая геосистема, однородная по зональным и аazonальным признакам, и заключающая в себе специфический набор локальных геосистем» (Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., 1991, с. 111).

Существует три трактовки термина «ландшафт»: региональная, типологическая, общая.

В соответствии с *региональной (или индивидуальной)* трактовкой ландшафт понимается как конкретный индивидуальный ПТК, как неповторимый комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте. Такая точка зрения высказана Л.С. Бергом, А.А. Григорьевым, С.В. Калесником, поддержана Н.А. Солнцевым, А.Г. Исаченко. Региональный подход к изучению ландшафтов оказался весьма плодотворным. Благодаря ему получили развитие следующие разделы ландшафтоведения: морфология ландшафта, динамика ландшафта, методика ландшафтного картографирования, систематика ландшафтов, прикладное ландшафтоведение.

По *типологической* трактовке (Л.С. Берг, Н.А. Гвоздецкий, В.А. Дементьев) ландшафт – это тип или вид природного территориального комплекса. В почвоведении существует понятие о типах и видах почв, в геоморфологии – о типах рельефа, а в ландшафтоведении можно говорить о типах, родах, видах ландшафта. Типологический подход необходим при средне- и мелкомасштабном картографировании ПТК значительных по площади регионов. Он ускорил разработку классификации ландшафтов. Так, при составлении ландшафтной карты БССР изучались и картографировались типологические ПТК (см. рис. 9). Их выделение производилось на основе изучения конкретных индивидуальных ландшафтов, черты сходства между которыми позволили объединить их в те или иные типологические группы (рис. 2).

*Общая* трактовка термина "ландшафт" содержится в трудах Д.Л. Арманды и Ф.Н. Милькова. В их понимании синонимами ландшафта выступают природный территориальный комплекс, географический комплекс. Можно говорить: ландшафт Русской равнины, ландшафт Кавказа, ландшафт Полесья, болотный ландшафт. Такая точка зрения широко распространена в научно-популярной географической литературе.

В последние годы в работах некоторых географов наметилась тенденция заменить понятие "природный территориальный комплекс" термином "геосистема" (географическая система), предложенным В.Б. Сочавой в

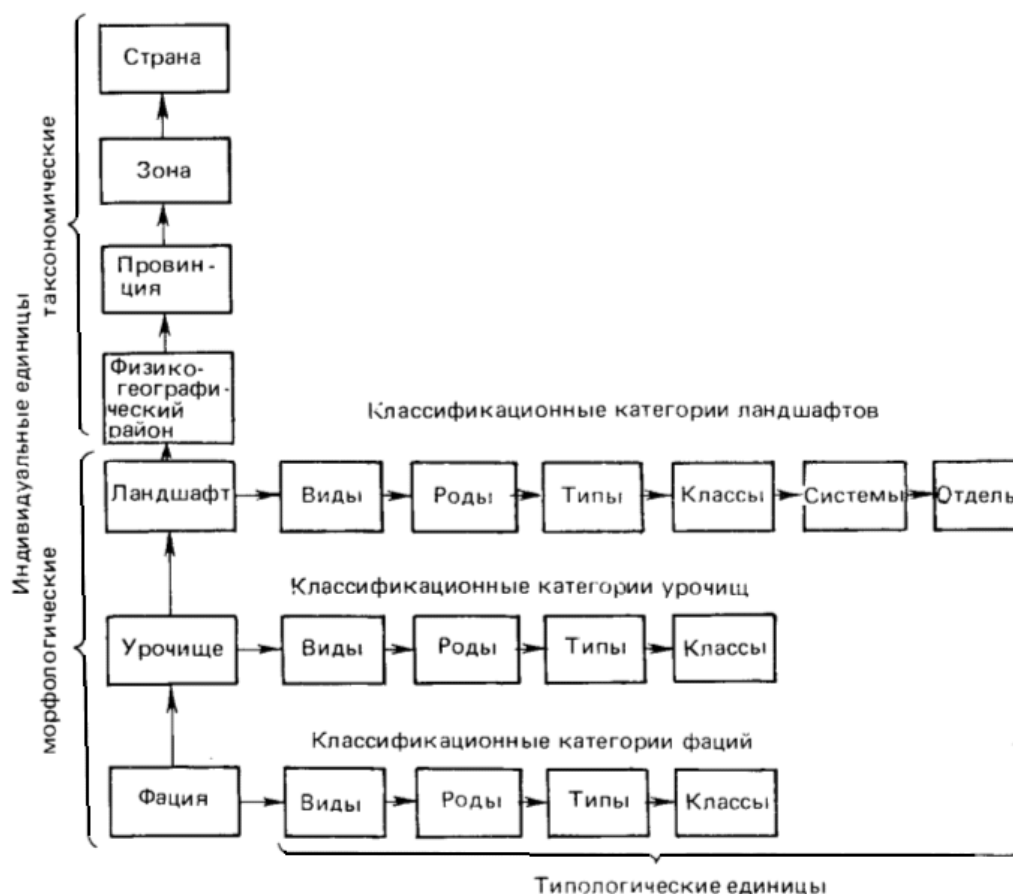


Рис. 2. Соотношение индивидуальных и типологических единиц ландшафтоведения (по Н.А.Солнцеву, 1962, В.А.Николаеву, 1978).

1963 г. По его мнению, геосистема есть участок земной поверхности, в пределах которого "компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом" (Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978, с. 292). В.Б. Сочава считал, что геосистема — природное образование, изучаемое с позиций общей теории систем.

Понятие о системе не ново в науке, в географии оно существует давно. Современный интерес к системам вызван тем, что по мере накопления знаний исследователи перешли от описания объектов к изучению взаимосвязей внутри них и между ними. Это привело к необходимости анализировать большое количество переменных величин. Изучать такие сложные ситуации традиционными методами стало невозможным, возникла потребность в изменении не только методов исследования, но и мышления. Результатом явилась разработка математической теории систем, обладающей абстрактным математическим языком и позволяющей исследовать любые возможные структуры, режимы, состояния, которые свойственны сложным динамическим системам. Для изучения последних

появилась специальная наука кибернетика, с которой связаны успехи общей теории систем. Большой вклад в развитие этой теории внесли Л. Берталани (1962), У.Р. Эшби (1969), Р. Чорли (1964). Под *системой* понимается целостное образование, характеризующееся следующими чертами: 1) множеством признаков (элементов); 2) множеством отношений (взаимосвязей) между этими признаками; 3) множеством взаимосвязей между признаками объекта и внешней средой (см.: Д. Харвей. Научное объяснение в географии. М., 1974, с. 434—435).

Структура любой системы складывается из элементов и связей между ними. Элементы систем, являясь признаками объекта при заданном масштабе исследований, сами могут рассматриваться как системы более низкого уровня в другом масштабе.

Если сопоставить понятия о геосистеме и о природных территориальных комплексах, то можно легко обнаружить, что последние обладают всеми свойствами сложной динамической системы. ПТК – целостные образования открытого типа, свободно обменивающиеся веществом и энергией с окружающей средой. Элементами природных территориальных комплексов как сложных динамических систем выступают, с одной стороны, природные компоненты, а с другой – ПТК более низкого ранга. Все они характеризуются наличием множества взаимосвязей между собой и природной средой. Наглядное представление об элементах ПТК и их взаимосвязях дают *графические модели* (рис. 3). Моносистемная (топическая) модель отражает расположение и взаимосвязи природных компонентов в ландшафте, полисистемная (хорическая) – ПТК более низкого ранга и взаимодействия между ними. В.С. Преображенский указывает, что им присущи, кроме того указанных выше, следующие свойства систем: 1) устойчивость против статически случайных возмущающих воздействий среды; 2) возможность перевода из одного состояния в другое (управление) путем воздействия на элементы и подсистемы; 3) эмерджентность – наличие качеств, которые не наблюдались ни у одного из их элементов в отдельности, т. е. такого свойства, которое появилось в результате взаимодействия элементов (Беседы о современной физической географии. М., 1972, с. 66).

Понятие «геосистема» охватывает не только природные территориальные комплексы, но и антропогенные ландшафты (урбоэкосистема), а также ряд других природных (речная система), природно-хозяйственных (геотехническая система) и даже социально-экономических (транспортная система) явлений. Таким образом, геосистема – понятие более широкое, чем ПТК, поэтому замена старого термина новым и не идентичным нецелесообразна.

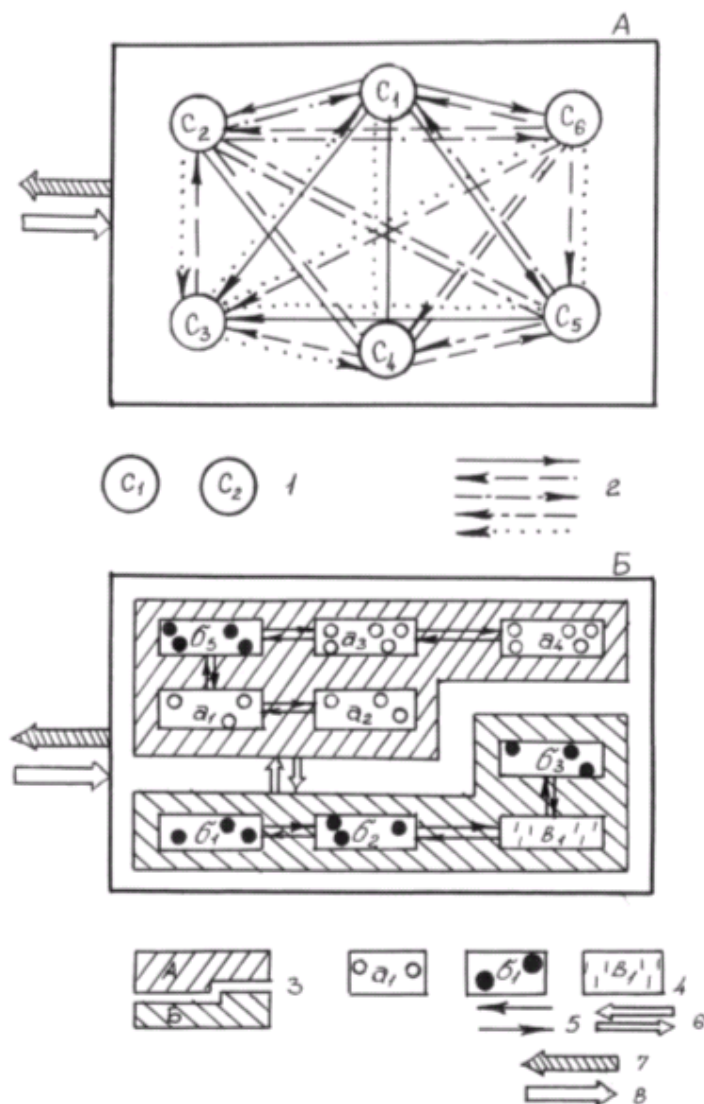


Рис. 3. Модели представления ландшафта (по В.С. Преображенскому, 1967).

*A* – моносистема, *B* – полисистема; 1 – компоненты, 2 – связи между компонентами геосистемы; 3 – ранга  $n$ , 4 – ранга  $n-1$ ; связи между геосистемами: 5 – ранга  $n-1$ , 6 – ранга  $n$ ; 7, 8 – связи со средой.

Начиная со второй половины XX в. в естественных науках стал использоваться системный подход, который к концу столетия стал основным методологическим средством исследования различных объектов и явлений. Для ландшафтоведения системный подход был присущ изначально, что отразилось в иерархии морфологических и классификационных единиц, строгой таксономии единиц ландшафтного районирования. Вместе с тем укоренение системных взглядов в естественных науках сыграло большую роль в дальнейшем развитии ландшафтоведения. По

мнению И.И. Мамай (1999), благодаря этому обстоятельству появилась возможность использования представлений, терминов и методов других наук, что позволило сформировать стройную схему исследования геосистем с учетом процессов как между элементами, так и между геосистемами и средой. Кроме того, усилилось внимание к изучению функционирования геосистем, что дало толчок для развития методов их моделирования и создания географических информационных систем (ГИС) на ландшафтной основе. ГИС представляет собой компьютерную систему, обеспечивающую сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества.<sup>1)</sup>

В структуре ГИС выделяются базы данных и система управления этими базами. Базы данных – комплекс тематических послойных карт и система, способная осуществить территориальную привязку любого участка к географическим координатам. Система управления базами данных представляет собой совокупность программных и технических средств, обеспечивающих функционирование ГИС. Она предусматривает возможность ввода данных, их накопления, обновления, хранения, способы поиска, формы выдачи материала. В мире создано множество функционирующих ГИС, и большинство из них решают частные географические задачи. Однако ГИС целесообразно создавать для решения крупных комплексных проблем, требующих всестороннего анализа природных, социальных и экономических факторов. Именно такая задача ставится перед создателями глобального ресурсного информационного банка данных (GRID), функционирующего под эгидой программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП).

В качестве *основной единицы* в ландшафтоведении выступает

---

<sup>1</sup> Гармиз И.В., Кошкарев А.В., Межеловский Н.В. и др. Геоинформационные технологии: принципы, международный опыт, перспективы развития. -- ВНИИ экономики минер. сырья и геолого-разведочн. работ, 1989. – №4. С.10.

ландшафт в региональной трактовке. Приводим некоторые аргументы в пользу этого:

1. Фации и урочища всегда образуют сопряженные ряды, которые характеризуются общей направленностью процессов перераспределения атмосферных осадков, тепла, миграции химических элементов, расселения микроорганизмов. Сопряженный ряд фаций формируется, например, на склонах холма, где фации вершинной поверхности, склона, подошвы с типичными для них почвами и растительностью развиваются в тесной зависимости и взаимосвязи. Поэтому изучать процессы в пределах одной изолированной фации нецелесообразно и методически неверно. Объектом же географических исследований может выступать только территория, в границах которой наиболее отчетливо проявляются современные процессы, показывающие тенденции естественного развития. Среди ПТК такие качества в наибольшей степени свойственны ландшафтам, не образующим сопряженных рядов и отличающимся относительной независимостью друг от друга.

2. Ландшафту свойственна значительная устойчивость. Смену одного ландшафта другим наблюдать невозможно, так как по времени она намного превосходит продолжительность жизни человека. Формирование же и коренное изменение урочищ и фаций происходит на наших глазах. Достаточно понизить уровень грунтовых вод на болоте, как исчезает влаголюбивое болотное разнотравье, прекращается торфонакопление, изменяются микроклиматические особенности – и все это в течение очень короткого промежутка времени.

3. В ландшафте обычно представлены все наиболее типичные черты природы той или иной конкретной зоны, чего нельзя сказать о комплексах более высокого таксономического ранга, которым в зонально-азональном отношении свойственна гетерогенность. Не отражают типичных черт ландшафтной зоны и локальные ПТК – урочища и фации, в структуре которых всегда встречаются комплексы, характерные для соседних зон. Только ландшафт с полным набором урочищ и фаций создает целостное представление о природных условиях зоны.

## **2.2.Вертикальное строение ландшафта**

Ландшафт – это сложный природный территориальный комплекс, характеризующийся: 1) наличием природных компонентов; 2) наличием более мелких ПТК; 3) системой взаимосвязей между компонентами и между ПТК. Расположение, порядок компонентов и природных территориальных комплексов внутри ландшафта называют его *строением*. Раз-

личают вертикальное (порядок компонентов) и горизонтальное (порядок ПТК) строение ландшафта. В строении ландшафта отражаются основные черты и закономерности географической оболочки и особенности динамики каждого конкретного ландшафта.

Под **структурой** ландшафта в 60-х годах подразумевался характер расположения и сочетания более мелких ПТК. В настоящее время структуру ландшафта понимают как совокупность внутренних взаимосвязей между компонентами (вертикальные связи) и более мелкими ПТК (горизонтальные связи). Наличие устойчивых постоянных взаимосвязей обеспечивает целостность, единство всего ландшафта. Строение и структура ландшафта не есть нечто застывшее, неизменное. Ландшафты подвержены постоянному развитию и изменению в соответствии с развитием и усложнением структуры географической оболочки.

**Ландшафтообразующие компоненты.** В каждом ландшафте как бы в вертикальном разрезе представлены части всех сфер географической оболочки – литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы. Фрагменты этих сфер называют *природными компонентами*. По Н.А. Солнцеву (1963), компоненты литосферы – земная кора, атмосферы – воздух, гидросферы – воды, биосферы – растительность и животный мир. В.С. Преображенский (Охрана ландшафтов. М., 1982, с. 96) компонентами ландшафта считает горные породы, воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, растительность и животный мир. Компоненты литосферы, атмосферы и гидросферы часто называют геомой, а биосферы – биотой.

Компоненты обычно расчленяются на *элементы*, характеризующие их отдельные свойства или состояния. Элементами земной коры, например, выступают горные породы, их литологический состав, тектонический режим, характер поверхности (рельеф) ПТК; элементами воздуха – содержание водяного пара, аэрозолей; растительности – ярусы растительных сообществ. Элементы ландшафта формируются в процессе развития и взаимодействия сфер, который направлен на постоянное усложнение свойств природных компонентов. Так, почва есть продукт взаимодействия литосферы и компонентов биосферы в определенных климатических условиях, рельеф – производное литосферы, гидросферы, атмосферы и частично биосферы, микроклимат – режим состояний атмосферы при взаимодействии ее с рельефом и растительностью. Следовательно, компоненты занимают как бы промежуточное положение между элементами и ПТК, что, по мнению А.Г. Исаченко (1991) позволяет рассматривать их как первичный уровень организации вещества в пределах географической оболочки. Ввиду того, что природные компоненты вы-

ступают частями вертикальной структуры ПТК, последние образуют вторую, более сложную ступень организации вещества. Вместе с тем существует определенная соразмерность между рангом ПТК и уровнем территориальной дифференциации компонента. Очевидно, например, что компонент фации отличается от характера этого же компонента в урочище, а последний не идентичен компоненту ландшафта.

В пределах ландшафта все природные компоненты образуют различные сочетания, выступающие структурными частями любого ПТК – от географической оболочки до фации. Учитывая это, Н.А. Солнцев (1968) предложил называть их полными (или пятичленными) ПТК и не смешивать с одночленными, двучленными и другими природными комплексами (например, почвами или горными породами).

Рассмотрим кратко роль и структуру компонентов и элементов в вертикальном строении ландшафта.

Основой, на которой формируется ландшафт, является *геологический фундамент*. Территория Беларуси расположена в западной части древней Восточно-Европейской платформы и характеризуется достаточно сложным строением кристаллического фундамента. Здесь выделяются разнообразные тектонические структуры – антеклизы, прогибы, впадины и ряд других более мелких, чем обусловлена различная глубина залегания фундамента – от 300 до 2000, местами до 6000 м. Именно в таких пределах изменяется мощность пород платформенного чехла, представленных разновозрастными отложениями палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Очевидно, что из всей этой толщи наибольшее влияние на формирование ландшафта оказали поверхностные горные породы, повсеместно представленные отложениями антропогена. Все они разнообразны в литологическом отношении, имеют сложную контурность, быстро и часто сменяют друг друга. Особой пестротой отличается геологическое строение вблизи речных долин, вскрывающих, как правило, более древние породы по сравнению с породами водоразделов.

В пределах ландшафта геологические породы обладают относительным генетическим единством и единообразием литологии. Этому положению наиболее полно соответствует понятие о типах четвертичных отложений. Однако в условиях ледниковой аккумуляции редки ландшафты с однотипными отложениями. Гораздо чаще в геологическом отношении они характеризуются комплексностью, когда конечно-моренные супеси и суглинки встречаются в сочетании с камовыми или озовыми песками, древнеаллювиальные пески – с эоловыми, отложения основной морены – с зандровыми песками. Подобная комплексность приводит к усложнению внутренней структуры ландшафта, при этом каждому более дроб-

ному комплексу соответствует все более простое и однообразное геологическое строение.

*Рельеф* представляет собой свойство литосферы, тесно связанное с геологическими породами. Для территории Беларуси характерен рельеф ледниковой аккумуляции, сформированный деятельностью днепровского, сожского и поозерского ледников. В каждой зоне оледенения преобладают определенные геоморфологические процессы (денудация, аккумуляция), а также комплекс мезо- и микроформ, сочетание которых определяет общий характер поверхности. Так, в зоне последнего оледенения рельеф сохраняет черты молодости: склоны холмов крутые, речные долины слабо врезаны и не выработаны, множество термокарстовых западин, озов. В границах сожского оледенения моренные холмы имеют пологие денудированные склоны, гряды зачастую приобрели характер увалистых возвышенностей. Озера спущены, их днища заторфованы, склоны речных долин расчленены оврагами и балками. Рельеф зоны днепровского оледенения отличается выровненностью, из мезоформ преобладают дюны, сильно денудированные камовые и моренные холмы.

Все указанные особенности рельефа преломляются через вертикальное строение ландшафта: чем сложнее рельеф, чем быстрее сменяют друг друга мезо- и микроформы, тем больше урочищ и фаций выделяется в ландшафте.

Существует ряд категорий и характеристик рельефа, используемых для ограничения ПТК разного ранга. При оконтуривании ландшафта первостепенное значение имеет генетический тип рельефа. Однако, как и типам четвертичных отложений, типам рельефа свойственна комплексность. Поэтому важно, чтобы рельеф ландшафта был одновозрастным и сформировался в однотипных условиях под влиянием одного и того же фактора (водно-ледниковых потоков, речной аккумуляции, стадияльной остановки ледника, водной или ветровой эрозии). Структура мезо- и микроформ рельефа определяет набор более мелких комплексов (урочищ, фаций) внутри ландшафта.

Было бы ошибочным отождествлять ландшафт с территорией, занимаемой однородным геолого-геоморфологическим комплексом, в пределах которого могут формироваться разные ландшафты. В частности, это происходит в тех случаях, когда в однотипных геолого-геоморфологических комплексах проявляются различные экзогенные процессы вследствие климатических различий.

В развитии ландшафта велика роль *климата*. В зависимости от величины территории, на которой проявляются климатические процессы,

понятие «климат» принято разделять на макроклимат, мезоклимат (местный климат), микроклимат. Известный климатолог С.П. Хромов дополнил структуру климатов еще одной таксономической единицей – собственно климатом или климатом ландшафта. Макроклимат характеризует климатические особенности крупных территориальных комплексов – ландшафтных областей или зон и определяется совокупностью множества показателей – поступления солнечной радиации, температур и влажности воздуха, сумм атмосферных осадков, направления и скорости ветров. Первостепенное значение имеют также процессы циркуляции воздушных масс, обуславливающие провинциальные особенности климата. Все метеорологические показатели, регистрируемые постоянной сетью метеорологических станций и геофизических обсерваторий, определяют мезоклимат (местный климат). Это понятие ближе всех прочих характеризует климат урочища. Климат ландшафта должен характеризоваться совокупностью местных климатов, но ввиду того, что сеть стационарных постов наблюдений не охватывает не только многообразия урочищ, но и ландшафтов, климаты последних определяют по климатическим картам (изотерм, изобар, атмосферных осадков и т.д.). Устоявшимся термином "микроклимат" обычно обозначают климатические особенности наиболее мелких природных территориальных комплексов – фаций.

Важную роль в формировании природных территориальных комплексов играют *водные* массы, представленные в каждом ландшафте закономерным сочетанием озер, болот, грунтовых и поверхностных текущих вод. Основные свойства водных масс – режим, химический состав, минерализация, характер и продолжительность водообмена – изменяются от одного ландшафта к другому и тесно связаны с их морфологической структурой. Особенно велико значение грунтовых вод, от которых зависит степень увлажнения и дренированность территории. Глубина залегания грунтовых вод, наличие или отсутствие связи их с атмосферными осадками влияют на структуру и характер фаций. Для урочищ и ландшафтов эти особенности выражаются в появлении интенсивно, умеренно, слабо дренированных и недренированных комплексов.

Небезразличны для состояния ландшафта и поверхностные воды. Например, в Белорусском Поозерье сформировались особые ландшафты, типичными урочищами которых являются озера, обладающие набором специфических, приспособленных к жизни в воде фаций. Озера оказывают значительное воздействие на характер и направленность природных процессов в ландшафте и в свою очередь отражают основные особенности ПТК. Деятельность текущих вод также влияет на формирование

и облик ландшафтов. Некоторые из них своим происхождением обязаны речной эрозии и аккумуляции (пойменные, террасовые). Современные русловые процессы определяют формирование структуры урочищ пойменного ландшафта.

*Почвенный покров* – важный элемент ПТК, хотя в некоторых из них он может отсутствовать (в горных странах, Антарктиде). Наибольшей простотой и однообразием отличается почвенный покров фации, которой присуща одна почвенная разновидность. В границах урочища обнаруживается несколько разновидностей (2 – 3), которые можно объединить в род почв. Еще сложнее картина распространения почв в ландшафте, где наולюдается сочетание 7 – 8 видов и нескольких подтипов. Наконец, наиболее крупные почвенные выделения – типы почв – характеризуют ландшафтную зону. Почвенному покрову всех ПТК, кроме фаций, свойственна комплексность, при этом наиболее высокая степень комплексности свойственна ландшафтам зоны позерского оледенения.

*Растительность* как компонент биосферы входит в состав биоты ландшафта и играет важнейшую роль в регулировании его функций. Общепринятая классификация растительных сообществ позволяет проследить их соотношение с ПТК. Наиболее простая группировка растений – растительная ассоциация – распространена в границах фации. Обычно название последней дается по растительной группировке, как по самому доступному для визуальных наблюдений компоненту. Урочищу свойственно несколько ассоциаций одного экологического ряда, что позволяет объединить их в группы (типы леса для лесных урочищ). В ландшафте растительность представлена обычно несколькими типами – лесными, луговыми, болотными, образующими закономерные, специфические для каждого ПТК эколого-эдафические ряды, обусловленные структурой урочищ и фаций. При этом сочетания растительных группировок изменяются в различных ландшафтах в зависимости от зональных и провинциальных особенностей территории.

*Животный мир* – подвижный компонент, но тем не менее подчиняющийся основным закономерностям формирования и развития ПТК. Распространение животных теснейшим образом связано с кормовыми ресурсами природных территориальных комплексов, что обусловлено главным образом продуктивностью растительности. Поэтому в пределах фации, которой свойственна наибольшая однородность биоты, растительность, животный мир и микроорганизмы образуют взаимообусловленную совокупность, называемую биоценозом. В урочищах и ландшафтах количественный и качественный состав биоценозов, а также их связи со средой усложняются. Ландшафты служат местообитаниями крупных

травоядных (копытных) и хищных зверей, огромного количества птиц, земноводных, пресмыкающихся, насекомых. Все они предъявляют определенные требования к пищевым ресурсам ландшафта, а также к некоторым другим его особенностям. Видовой состав и численность животных значительно колеблются в различных ландшафтах. Установлено, например, что наиболее благоприятны для жизни лося комплексы с преобладанием болот. Это животное встречается и в других ландшафтах, однако наибольшей плотности его поголовье достигает именно в указанном местообитании. В целом вопрос о взаимосвязях животного мира с природными комплексами еще требует изучения.

**Взаимосвязи компонентов.** В русской географической литературе первая детальная разработка вопроса о взаимосвязи компонентов ПТК принадлежит В.В. Докучаеву. Он показал, что между почвенным покровом и всеми прочими компонентами существуют тесные закономерные связи, без глубокого изучения которых человек не в состоянии научиться управлять природой. Дальнейшее развитие этой идеи содержится в работах Л.С. Берга, Н.А. Солнцева, из зарубежных географов – у Я. Демека.

Н.А. Солнцев выдвинул и обосновал идею о неравнозначности природных компонентов, в основе которой лежит разделение их на основные и производные, ведущие и ведомые. К *основным* он отнес земную кору (геологические породы и рельеф), воздух, воды, растительность, животный мир, к производным – почвенный покров. Учитывая последовательность возникновения компонентов в процессе формирования географической оболочки и степень их воздействия друг на друга, Н.А. Солнцев ("О взаимоотношениях "живой" и "мертвой" природы", 1960) пришел к выводу, что ведущий, т. е. наиболее "сильный", компонент – земная кора. Все прочие компоненты, постоянно испытывая на себе воздействие литогенной основы, по отношению к ней выступают как ведомые, т. е. более "слабые". В связи с этим основные природные компоненты можно расположить в один ряд (от "сильных" – к "слабым"): земная кора – атмосфера – воды – растительность – животный мир. Ввиду того, что ряд компонентов построен с учетом убывания степени устойчивости и возрастания степени зависимости, место компонентов в нем всегда постоянно.

Многие географы (Ф.Н. Мильков, А.Г. Исаченко, В.Б. Сочава) оспаривали точку зрения Н.А. Солнцева о неравнозначности природных компонентов и ведущей роли среди них литогенной основы. По мнению А.Г. Исаченко (1991, с. 132), деление компонентов на ведущие и ведомые имеет относительный характер: оно справедливо для ландшафта, рассматриваемого вне развития. В процессе же эволюции географиче-

ской оболочки неорганические (абиотические) и органические (биотические) компоненты вступают в сложные взаимодействия, в которых первые играют пассивную, а вторые – активную роль. Благодаря жизнедеятельности организмов, вовлекающих в биогенный круговорот неорганическое вещество, сформировался почвенный покров, а атмосфера, гидросфера и литосфера приобрели современный состав. В этом круговороте абиотические компоненты оказываются наиболее пассивными, "косными" элементами географической оболочки и изменяются значительно медленнее других. Ведущая же роль в развитии принадлежит более динамичным биотическим компонентам.

Близкую к А.Г. Исаченко позицию занимает А.А. Крауклис (Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск, 1979. С. 54). Он считает, что с учетом выполняемых функций природные компоненты можно разделить на три группы – инертные, мобильные и активные. К инертным компонентам относятся горные породы и рельеф, составляющие твердую основу ландшафта, чрезвычайно медленно изменяющуюся во времени. Мобильные компоненты (воздух и воды) в силу их подвижности выполняют транзитные функции, благодаря чему происходит перенос вещества, энергии и информации из одного ландшафта в другой. Биота же составляет группу активных компонентов, благодаря которым осуществляются саморегуляция, восстановление, стабилизация ландшафта.

Взаимодействия компонентов проявляются через систему прямых и обратных связей (рис. 4). **Прямые связи** – это наиболее устойчивые, отчетливо выраженные и постоянные воздействия, направленные от одного компонента к другому. Общеизвестны, например, зависимости, существующие между тектоническими структурами и рельефом: синеклизам, как правило, соответствуют низменности, антеклизам – возвышенности. Рельеф в свою очередь является важным климатообразующим фактором. Возвышенности Беларуси характеризуются максимальным количеством атмосферных осадков (до 650 – 700 мм на северо-западе) и более низкими (в среднем на 0,3°) среднемесячными и среднегодовыми температурами воздуха по сравнению с равнинными и низменными территориями, где сумма годовых осадков уменьшается на 100 – 150 мм, а температура воздуха повышается.

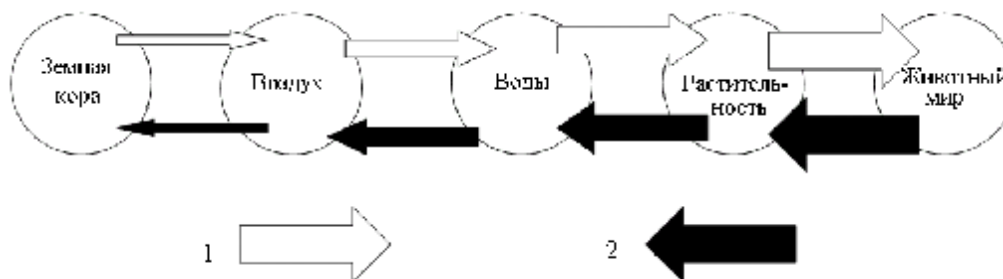


Рис. 4. Взаимосвязи компонентов в ландшафте (по Н.А. Солнцеву).  
1 – прямые связи; 2 – обратные связи.

Известно, какую роль играет климат в жизни рек. Климатическими факторами, в частности атмосферными осадками, обусловлены типы питания и режим рек, показатели стока. Так, годовой речной сток достигает максимальных значений ( $6,5 - 8 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ ) на северо-западе, где сумма годовых осадков превышает 600 мм. В пределах же Белорусского Полесья, где этот показатель становится ниже 600 мм, годовой сток рек падает до  $3,5 - 5 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ .

Среди различных факторов почвообразования велико значение грунтовых вод. При глубоком залегании вод, что наблюдается на повышенных элементах рельефа, формируются автоморфные почвы. В условиях равнинного рельефа и сравнительно близкого от поверхности уровня грунтовых вод образуются полугидроморфные (заболоченные), а при постоянном избыточном увлажнении – гидроморфные (болотные) почвы.

Влияние почвенного покрова на растительность проявляется в общеизвестных закономерностях: на сухих песчаных почвах обычно произрастают сосновые леса, на свежих супесчано-суглинистых – широколиственно-сосновые и широколиственно-еловые, на заболоченных глинистых и суглинистых – еловые леса. К торфяно-болотным почвам приурочены коренные пушистоберезовые, черноольховые или сосновые леса, а также моховые и травяные открытые болота. Растительность оказывает значительное воздействие на животный мир. Животное население лесов, лугов, болот или распаханых пространств коренным образом различается между собой. Следовательно, прямые связи между компонентами обуславливают в общем известные закономерности географической оболочки или любого другого ПТК.

Ландшафт представляет систему открытого типа. Это означает, что он находится в состоянии постоянного обмена веществом и энергией с другими системами и при этом не разрушается, а стремится к сохранению стабильного, устойчивого состояния. Такое свойство ландшафта обеспечивается за счет *обратных связей*. В целом обратная связь – это

способность системы гасить приходящий извне импульс, который в результате приводит к цикличности развития. Обратные связи постоянны, но выражены в ландшафте значительно слабее, чем прямые.

Различают несколько типов обратных связей (рис. 5). Наиболее простые среди них – связи непосредственные и цепочечные, возникающие между 2 – 3 компонентами. Более частый и сложный случай – отрицательные и положительные обратные связи, когда внешний импульс вызывает замкнутый контур изменения. При этом положительные связи действуют в том же направлении, в каком действовал первичный импульс, усиливая цепные реакции лавинного типа и зачастую приводя к изменению или разрушению ландшафта. Отрицательные обратные связи появляются в том случае, когда реакция ПТК направлена на погашение внешнего импульса и восстановление равновесия. Такие связи преобладают в ландшафте, и именно они обеспечивают саморегуляцию и устойчивость ПТК.

**Саморегуляция** с помощью отрицательных обратных связей встречается достаточно часто. Так, в летние сезоны с повышенным количеством осадков в Беларуси наступает резкое переувлажнение суглинистых и глинистых почв. На суходольных лугах это вызывает усиленное развитие разнотравья, интенсивно транспирирующего почвенную влагу. Через некоторое время, когда количество осадков снижается до среднемесячного, мезофильная растительность отмирает и восстанавливаются господствующие злаковые фитоценозы. В приведенном примере ярко проявляется процесс *саморегулирования* ландшафта, в котором основную стабилизирующую роль играет биота. Благодаря саморегулированию под воздействием внешних факторов ландшафт сохраняет свои функции, структуру, устойчивость. Саморегуляция обеспечивает относительное равновесие ПТК при непрерывном развитии. Изучение этого явления имеет важное практическое значение, особенно для охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

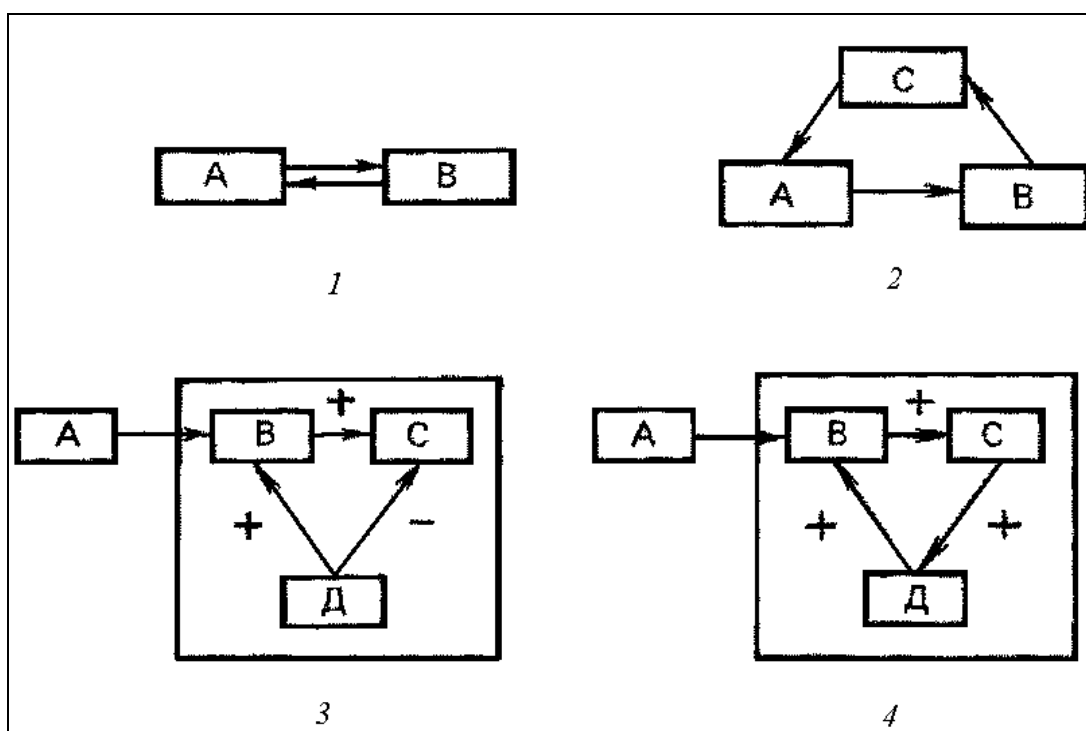


Рис. 5. Типы обратных связей (по Я.Демеку, 1978).  
1 — непосредственная (прямая); 2 — цепочечная; 3 — отрицательная; 4 — положительная.

### 2.3. Горизонтальное строение ландшафта

Горизонтальное строение ландшафта выражается в наличии системы пространственно взаимосвязанных и соподчиненных ПТК. Одни из них, входящие в состав ландшафта и обуславливающие его внутреннюю неоднородность, носят название *морфологических единиц*, их сочетание образует *морфологическую структуру* ландшафта. Понятие о других вырабатывается на основе систематизации большого фактического материала, позволяющего произвести классификацию ПТК.

**Морфологическая структура.** Представление о внутренней неоднородности ландшафта содержится в трудах Г.Ф. Морозова, Л.С. Берга, Л.Г. Раменского, С.В. Калесника. Однако наиболее полная разработка этого вопроса принадлежит Н.А. Солнцеву, с именем которого связано появление раздела ландшафтоведения, называемого *морфологией ландшафта*. Благодаря работам Н.А. Солнцева и его учеников (А.А. Видиной, Г.Н. Анненской, И.И.Мамай и др.) удалось выявить и определить все ПТК, входящие в состав ландшафтов равнинных областей, составить представление об их соподчиненности и разработать методику полевого картографирования.

Основные морфологические части (морфологические единицы) ландшафта – **фации и урочища**. Помимо них, во многих ландшафтах можно выделить промежуточные единицы — **местности, сложные урочища, подурочища** (рис. 6).

Самый мелкий и наиболее однородный в природном отношении ПТК – это фация. Термин заимствован из геологии и введен в ландшафтоведение Л.С. Бергом в 1945 г. Однако задолго до этого эти комплексы выделялись, исследовались и картировались под другими названиями: эпиморфа (Р.И. Аболин), элементарный ландшафт (Б.Б. Полюнов), микроландшафт (И.В. Ларин), биогеоценоз (В.Н. Сукачев). Из всех перечисленных терминов в современной науке сохранились только два: элементарный ландшафт и биогеоценоз, как синонимы фаций в геохимии ландшафтов и биогеоценологии. Наиболее удачное определение фации принадлежит Н.А. Солнцеву: *фация* есть природный территориальный комплекс, "на всем протяжении которого сохраняется одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, один

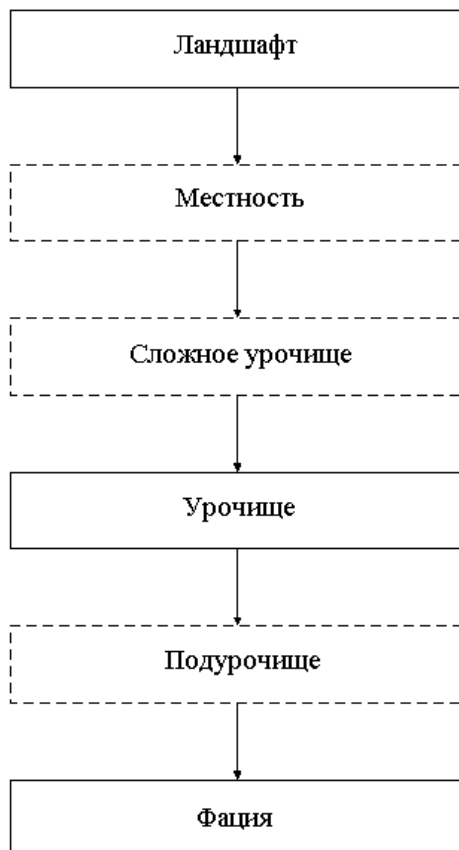


Рис. 6. Схема соподчинения морфологических единиц ландшафта.

микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз" ("Морфологическая структура географического ландшафта", с. 11). Таким образом,

наиболее существенным признаком фации выступает пространственная однородность всех природных компонентов. Исключением из этого является биота, в процессе функционирования которой формируется внутренняя неоднородность биогеоценоза в виде мозаичности напочвенного покрова, куртинного распространением подлеска, появления первичной эрозионной промоины и т.п. В биогеоценологии такие участки внутренней мозаики носят название *парцелл*. Парцеллы не являются объектами ландшафтоведения, но в них отражаются тенденции динамических процессов, происходящих в пределах фации. Поэтому учет и изучение внутрифациального разнообразия имеет важное научное значение.

Несмотря на небольшие размеры, фация, являясь первичной функциональной ячейкой ландшафта, определяет характер круговоротов вещества и энергии в ландшафте. Вместе с тем функционирование любой фации зависит от процессов, происходящих в соседних ПТК, образующих сопряженный ряд фаций. В силу этого фацию характеризуют такие свойства, как динамичность, неустойчивость и недолговечность.

Разнообразие фаций определяется разнообразием местоположений, т. е. форм микрорельефа или элементами мезорельефа. Например, небольшое старичное понижение в пойме реки обычно покрыто айрно-хвощевой растительностью на торфянисто-глеевых почвах. К более значительным по площади пойменным гривам могут быть приурочены 2 – 3 фации: вершина гривы с ястребинково-белоусниковым лугом на дерново-подзолистых временно избыточно увлажненных песчаных почвах; склон гривы с овечьевсянниковым лугом на дерново-подзолисто-глееватых песчаных почвах; межгривное понижение с мелкоосоковым лугом на дерново-подзолисто-глеевых песчаных почвах.

Довольно часто фации занимают часть элемента мезоформы рельефа. Так, к вершинам камовых холмов, как правило, тяготеют сосновые леса лишайниковые или вересковые на дерново-подзолистых слабоподзоленных песчаных почвах, а к их подножию – боры черничные на дерново-подзолисто-глееватых песчаных почвах. В пределах слабо расчлененного рельефа изредка встречаются фации, совпадающие со всем элементом мезоформы рельефа. Например, на участках плоской повышенной поймы широко распространена фация лютиково-мятликового луга на дерново-глееватых супесчаных почвах; на плоско-волнистых водноледниковых равнинах – фация бора-зеленомошника на дерново-подзолистых среднеподзоленных оглеенных снизу песчаных почвах (рис. 7).

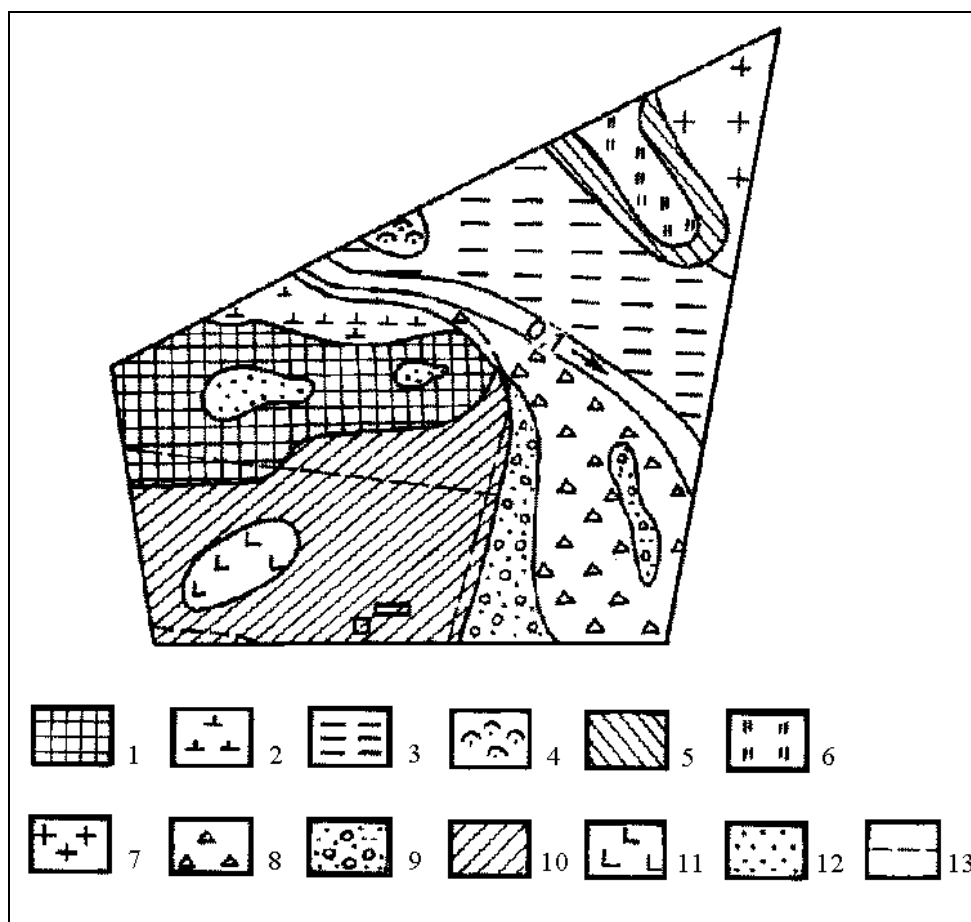


Рис. 8. Карта фаций.

1 — бор вересковый; 2 — бор брусничный; 3 — болото пойменное остроосокое; луг: 4 — ситняговый; 5 — овечьевсяницевый; 6 — белоусниковый; 7 — айрно-дернистоосокый; 8 — мятlikово-сердечниковый; 9 — айрный; 10 — бор мшистый; 11 — болото голубичниково-стройноосокое; 12 — осинник кисличный; 13 — дорога.

Приведенные примеры фациальной структуры пойменной гривы и камового холма показывают не только особенности пространственного распространения фаций, но и дают представление о сопряженных рядах этих ПТК, связанных общими процессами перераспределения вещества и энергии.

Процесс естественного развития ландшафта, а также его изменение под влиянием хозяйственной деятельности сказывается в первую очередь на характере и облике биоты фаций. Поэтому Н.А. Солнцев предложил различать *коренные и производные фации*. Коренные фации — это естественные ПТК, производные (серийные) фации — антропогенные модификации последних. В.Б. Сочава, помимо названных двух групп, выде-

лял *мнимокоренные фации* – ПТК, возникающие под влиянием антропогенных факторов, но имеющие облик, близкий к коренным.

Группа фаций, расположенных на одном элементе мезорельефа и объединенных общими процессами перераспределения питательных веществ, тепла и влаги, образует сопряженный ряд. Такие ПТК называют *подурочищами* (термин Д.Л.Арманда, 1952). По Н.А. Солнцеву, "подурочище есть ПТК, состоящий из группы фаций, тесно связанных генетически и динамически вследствие их общего положения на одном из элементов формы мезорельефа одной экспозиции" (Морфологическое изучение географических ландшафтов // Ландшафтоведение. М., 1963, с. 16). Следовательно, фации северного склона балки или восточного склона моренного холма могут выступать в качестве подурочищ. Последние характеризуются не только общностью местоположения, но и однородностью литологического состава четвертичных отложений, сходными показателями почвенно-растительного покрова. В то же время фации, входящие в состав одного подурочища, могут различаться некоторыми свойствами почв (механическим составом, степенью оподзоленности, интенсивностью процессов смыва или намыва) и растительности (составом подлеска, травяного покрова). Приводим примеры подурочищ: 1) плоское днище ложбины стока с полевицево-разнотравными, разнотравно-мелкоосоковыми и обыкновенноосоковыми лугами на дерново-глеевых и глееватых супесчано-суглинистых почвах; 2) пологий западный склон камового холма с бором брусничным и вересковым на дерново-подзолистых слабо- и среднеоподзоленных песчаных почвах.

Подурочище, будучи промежуточной морфологической единицей, в ряде случаев не выделяется.

Следующий, более крупный и всегда встречающийся в ландшафте комплекс – *урочище*. Термин встречается у Л.С. Берга, Л.Г. Раменского и закреплен Н.А. Солнцевым. Урочище есть ПТК, связанный с выпуклыми или вогнутыми мезоформами рельефа и представляющий "закономерно построенную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп (подурочищ)" (с. 16). При однородных геологических и гидрогеологических условиях лимитирующим фактором выделения урочищ служат мезоформы рельефа. Например, хорошо различаются урочища камовых или моренных холмов, балок, оврагов, ложбин стока, гривистой или плоской поймы, карстовых западин и т. д.

Почвенный покров урочищ отличается комплексностью. Так, урочищам, занимающим выпуклые формы рельефа и плакоры, свойственны почвы одного, реже двух типов и нескольких разновидностей. В пределах урочища моренного холма преобладают дерново-подзолистые поч-

вы, но у подножия появляется узкая кромка дерново-подзолистых заболоченных почв. Сложнее структура почв в урочищах, связанных с вогнутыми формами мезорельефа, где можно встретить, как правило, несколько почвенных типов. В урочище ложбины стока, например в тальвеге, распространены дерновые заболоченные и болотные почвы, в нижней части склонов – дерново-подзолистые заболоченные, а в верхней – дерново-подзолистые. Еще более разнообразен растительный покров урочища. Даже на одних и тех же почвах часто произрастают леса различных формаций (например, еловые и елово-широколиственные) и нескольких типов (черничные, мшистые). Общий принцип формирования растительности в урочище – господство фитоценозов одного экологического ряда (рис. 8).

По характеру распространения, занимаемой площади и роли в ландшафте различают урочища **основные** и **второстепенные**. Основные урочища определяют морфологическую структуру ландшафта и представлены повсеместно, второстепенные встречаются редко и занимают незначительные площади. Среди основных урочищ принято выделять урочища-доминанты, образующие фон ландшафта, и субдоминанты, имеющие подчиненное значение. В каждом ландшафте наряду с одним-двумя урочищами-доминантами обычно обособляются два-четыре урочища-субдоминанта. В группе второстепенных обычно распространены редкие ПТК, представленные зачастую одним – двумя выделами. Занимая небольшие площади, редкие урочища тем не менее играют важную роль в усложнении ландшафтного разнообразия и усилении устойчивости ландшафта.

По степени сложности внутреннего строения различают **простые** и **сложные урочища**. Н.А. Солнцев к простым урочищам относил ПТК, в пределах которых имеются только фации, к сложным – такие, в которых, кроме фаций, есть подурочища. В.А.Дементьев вычленял сложные урочища по генезису и литологии четвертичных отложений (на моренных суглинках и глинах, на водно-ледниковых песках и супесях, мощных лёссах). Однако следует признать, что ввиду неоднозначности определения ПТК в ранге сложного урочища очень редко выделяются в процессе исследования и картографирования территории.

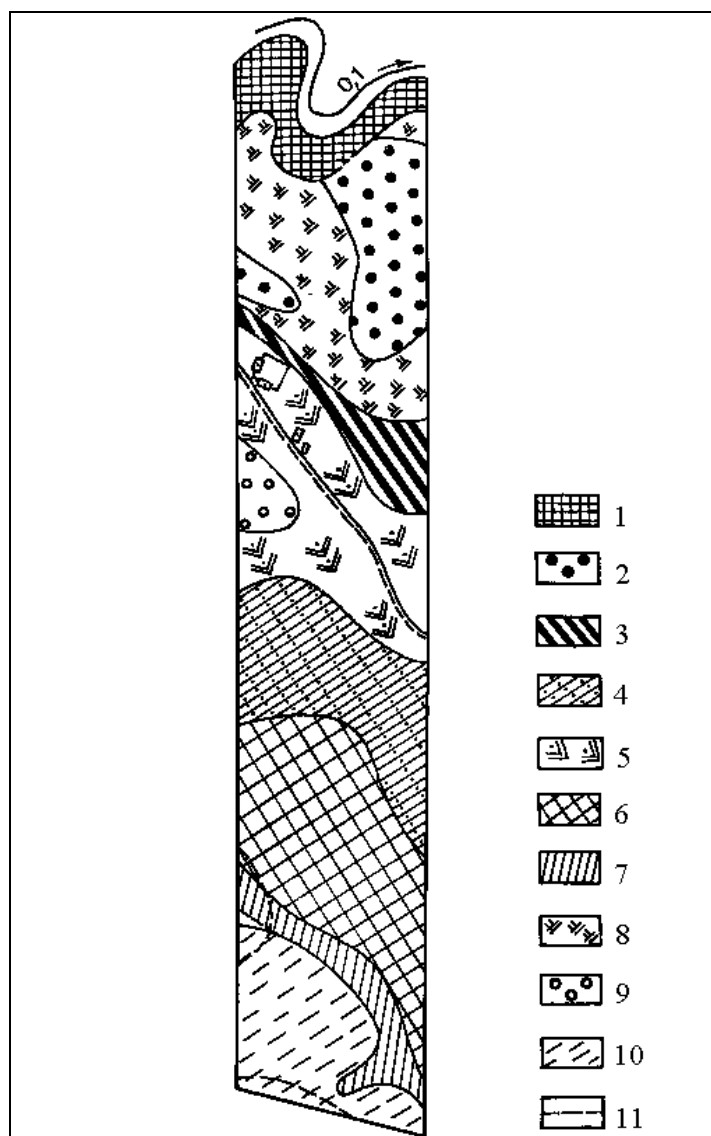


Рис. 8. Карта урочищ.

1 — прирусловый вал с осоково-бобовым лугом на дерново-глееватых супесчаных почвах; 2 — гривистая центральная пойма со злаково-осоково-разнотравным лугом на дерново-глееватых песчаных почвах; 3 — пониженная притеррасная пойма с осоково-разнотравным лугом на дерново-глееватых суглинистых почвах; 4 — полого-волнистая слабонаклонная равнина с сосновым черничниковым лесом на дерново-подзолисто-глееватых песчаных почвах; 5 — волнистая повышенная терраса с сосновым вересковым лесом на дерново-подзолистых среднеподзоленных супесчаных почвах; 6 — камовый холм с сосновым брусничным лесом на дерново-подзолистых среднеподзоленных песчаных почвах; 7 — древняя ложбина стока с пашней на дерново-подзолистых слабоглееватых супесчаных почвах; 8 — центральная пониженная пойма с осоково-разнотравным лугом на дерново-глееватых супесчаных почвах; 9 — дюна с сосновым лишайниковым лесом на дерново-подзолистых среднеподзоленных песчаных почвах; 10 — холмисто-волнистая равнина с пашней на дерново-подзолистых слабоподзоленных песчаных почвах; 11 — дорога.

Наиболее крупная промежуточная морфологическая единица ландшафта — *местность* (термин Г.Н. Высоцкого). К.И. Геренчук (1956) предложил называть местностью ПТК более высокого ранга, чем урочище. Именно в таком понимании этот термин встречается в работах Н.А. Солнцева, А.Г. Исаченко, В.А. Дементьева. Местность различными авторами определяется и выделяется по-разному. По Н.А. Солнцеву ("Морфологическое изучение географических ландшафтов") местностью называется наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, характеризующаяся особым вариантом сочетания основных урочищ данного ландшафта" (с. 20). Например, в пойменном ландшафте можно встретить местности параллельно-грядистой, мелкогрядистой сегментной или центральной выровненной поймы с разным набором основных урочищ.

По В.А. Дементьеву (1968), местности — это участки ландшафта, ведущими признаками обособления которых служат рельеф или характер его расчленения. Так, в типичном для Беларуси моренно-зандровом ландшафте хорошо обособляются два типа рельефа — моренные и зандровые равнины. Различаясь генезисом рельефа, почвенно-растительным покровом и набором урочищ, эти участки выступают в качестве местностей моренно-зандрового ландшафта.

Морфологическая структура ландшафтов не есть нечно застывшее, неизменное — она изменяется и усложняется по мере развития ландшафтов. Процесс ее усложнения идет постоянно и направлен от наиболее мелких ПТК к крупным. Чем разнообразнее внутреннее строение ландшафта, тем сложнее и длительнее история его формирования. Только что появившаяся промоина с одной фацией со временем превращается в овражное урочище, карстовая воронка — в урочище карстовой котловины с системой сопряженных фаций. Н.А. Солнцев, подчеркивая важность динамического подхода к изучению морфологической структуры ландшафта, предложил называть подобные быстро развивающиеся ПТК *звеньями*. Звено есть динамический ПТК, результат развития которого — переход фации в урочище.

Изучение морфологической структуры позволяет определить пространственное размещение ПТК любого ранга, а также выяснить их взаимодействие, степень сходства и различия, влияние на физико-географические процессы. Исследование морфологии ландшафтов выступает обязательной предпосылкой к их классификации, изучения развития и динамики, для решения вопросов прикладного характера.

## 2.4. Правила и принципы классификации ландшафтов

**Классификация** – один из способов систематизации, имеющий своей целью разделение на группы предметов, однородных в каком-либо отношении и равных по рангу. Следовательно, классифицировать можно урочища, фации, ландшафты, но нельзя одной классификацией охватить все категории ПТК. Классификации позволяют выявить в изучаемых объектах черты сходства и различия, порядок расположения и соподчинения. Без классификации невозможно составить ландшафтную карту.

При разработке классификации следует придерживаться некоторых логических правил, знание которых поможет избежать ошибочных построений. Д.Л. Арманд (1975) сформулировал правила деления понятий, принятые в логике, применительно к географическим классификациям:

1. Сумма выделенных видов должна быть равна объему родового понятия. Вид, как наименьшая единица классификации, всегда входит в состав более крупного выделения – рода. Недопустимо, чтобы в границах рода были виды, не относящиеся к данному роду или подчиняющиеся другой, более высокой единице классификации.

2. В пределах одной ступени классификации, подчиненной одному родовому понятию, должен выдерживаться только один классификационный признак. Это правило обязывает более широко использовать метод ведущего фактора. Если при разработке классификации заранее отобрать несколько наиболее существенных признаков и выявить их соподчинение, каждый из них будет выступать в качестве ведущего на данной ступени классификации. Остальные признаки, характеризующие ПТК, могут считаться второстепенными, сопутствующими ведущему, и не должны влиять на выделение самостоятельных комплексов. Например, если ведущим признаком на какой-то ступени классификации установлен мезорельеф, то никакие комбинации почвенно-растительного покрова не могут служить основанием для деления. Если же появляется необходимость учесть этот фактор, его можно считать ведущим на следующей, более низкой ступени классификации.

3. Группы, выделенные по видовым отличиям, должны исключать друг друга, чтобы ни один классифицируемый объект нельзя было отнести к двум группам. Применительно к классификациям ландшафтов приведенное правило требует четких и недвусмысленных формулировок, исключающих возможность относить один и тот же вид к двум различным родам ландшафтов.

4. В классификациях нежелательно пропускать логические ступени. При нарушении этого правила классификация теряет стройность и логичность, хотя и может оставаться достоверной. Если, например, решено,

что классификация будет четырехступенной, нельзя делать исключения из этого принципа. Не рекомендуется, чтобы в одних случаях ранжирование комплексов производилось по 4, а в другом – по 3 ступеням.

Среди классификаций ПТК наибольшее теоретическое и практическое значение имеют классификации ландшафтов. Разработке этого вопроса посвящены работы А.Г. Исаченко (1985), В.А. Николаева (1978), Н.А. Гвоздецкого (1979) и др. Решен один из важных вопросов – определены **основные единицы классификации**. Общепринятыми стали такие понятия, как отдел, система, класс, тип, род, вид ландшафтов. Критерии выделения этих таксонов наиболее детально разработаны В.А. Николаевым.

Высшей классификационной категорией автор считает **отдел** ландшафтов, выделяемый по типу контакта и взаимодействия сфер в структуре географической оболочки Земли. По этому признаку различают отделы наземных, земноводных, водных, донных ландшафтов (Ф.Н. Мильков, 1967). Внутри отделов в зависимости от зональных различий баланса тепла и влаги обособляют **системы** – субарктических, бореальных, суббореальных и других ландшафтов. С учетом секторных климатических особенностей системы ландшафтов расчленяют на **подсистемы**. Например, в составе системы бореальных ландшафтов можно назвать подсистемы умеренно континентальных, континентальных, резко континентальных ландшафтов.

Границами **класса** ландшафтов служат крупные морфоструктуры высшего порядка и типы природной зональности. Принято различать два основных класса – равнинных и горных ландшафтов. **Тип** ландшафтов предложено выделять по соотношению тепла и влаги, обуславливающего характер и направленность основных природных процессов, состав и структуру фито- и зооценозов. В качестве типов выступают тундровые, лесные, лесостепные, пустынные и другие ландшафты. Главным фактором обособления **рода** ландшафтов выдвинут генезис рельефа, **вида** ландшафтов – структура доминирующих урочищ.

Некоторые отличия содержит классификационная схема А.Г. Исаченко, разработанная им для ландшафтной карты СССР, масштаба 1:4 000 000 (1998 г.). В качестве категории самого высокого ранга выступают **зональные группы первого порядка** (арктические, субарктические, бореальные, суббореальные и др.), являющиеся как бы аналогами систем ландшафтов по В.А. Николаеву. Эти классификационные единицы разделяются на **зональные группы второго порядка**, обособляемые по соотношению тепла и влаги. Например, группа бореальных ландшафтов расчленяется на северотаежные, среднетаежные, южнотаежные ком-

плексы. На следующей ступени классификации вводятся признаки, определяемые секторностью климатических характеристик (ландшафты умеренно-континентальные, резко континентальные, приокеанические муссонные и др.). Сочетание зональных и секторных критериев позволяет выделить типы ландшафтов, которые различаются по своему географическому положению. Например, группа бореальных ландшафтов распадается на 4 типа – Восточноевропейских, Западносибирских, Восточносибирских, Дальневосточных ландшафтов. Следующая единица классификации – классы ландшафтов, обособляемые с учетом гипсометрического уровня территории (ландшафты равнинные и горные). Наиболее дробная единица – вид ландшафта, определяющими факторами выделения которой являются литология поверхностных отложений и тип рельефа. На ландшафтной карте СССР, масштаб которой не позволяет показать виды ландшафтов, нашли отражение более крупные их объединения, названные группами видов.

Любая классификация, наряду с основными единицами, содержит и промежуточные – подотдел, подсистема, подкласс, подтип, подрод, подвид и др. Например, в классе равнинных могут быть подклассы возвышенных и низменных ландшафтов; в типе лесных – подтипы северотаежных, среднетаежных, южнотаежных ландшафтов. Обособление таких категорий диктуется собранным и проработанным материалом, степенью его детальности и достоверности, масштабом карты. Как и основные, промежуточные единицы занимают строго определенное место в таксономической системе и подчиняются всем правилам классификации.

Любая классификация предполагает некоторую формализацию, упорядочение и обобщение понятий. В наибольшей степени обобщение присуще высшим единицам классификации (отделам, классам, типам). Их разграничение производится по самым главным, существенным признакам, на фоне которых разнообразие подчиненных лишь подчеркивает сложность внутреннего строения крупных ПТК. Минимальная степень обобщения свойственна видам ландшафтов как сравнительно однородным выделам.

### III. СИСТЕМАТИКА ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ БЕЛАРУСИ

#### 3.1. Классификация ландшафтов

Первая классификация ландшафтов Беларуси была опубликована В.А. Дементьевым и Г.И. Марцинкевич в 1968 г. Основным принципом классификации выдвигается генетический. Главный ее недостаток – отсутствие четкой системы классификационных единиц.

Более поздняя классификация ландшафтов разработана Г.И. Марцинкевич и Н.К. Клицуновой применительно к карте масштаба 1: 600000, опубликованной в 1984 г. Высшей классификационной единицей принят класс ландшафтов, который выделяется по крупным морфоструктурным особенностям территории и спектру ландшафтных зон. В этих признаках обнаруживается стремление совместить зональный и а зональный подходы и тем самым придать наиболее обобщенный характер высшей единице классификации. Вследствие того что территория Беларуси расположена в пределах Восточно-Европейской платформы с равнинным рельефом и четко выраженной структурой широтных зон, ее ландшафты отнесены к классу равнинных.

Принцип зональности использован в обособлении типов и подтипов ландшафтов. Положение Беларуси в границах одной ландшафтной зоны с умеренно-континентальным климатом, западным переносом воздушных масс, господством лесной растительности предопределило отнесение ее ландшафтов к типу умеренно-континентальных лесных. Однако территория республики протянулась с севера на юг более чем на 500 км, в связи с чем обнаружены некоторые климатические и биотические различия между северными и южными районами. В этом направлении возрастают показатели суммарной солнечной радиации (от 3580 до 4100 МДж/м<sup>2</sup>) и годового радиационного баланса (от 1530 до 1840 МДж/м<sup>2</sup>), определяющие ход ряда других метеорологических элементов. В результате на юге суммарная фотосинтетическая активная радиация (ФАР) выше, чем на севере, на 140 – 170 МДж/м<sup>2</sup>, средние температуры июля – на 1 – 2°, сумма температур воздуха выше 10° на 300 – 400°, а годовая сумма осадков, напротив, на 50 – 60 мм ниже. Особенности гидротермического режима за теплый период определяет коэффициент увлажнения по Иванову, который изменяется от 1,1 на севере до 0,8 на юге.

Отмеченные климатические условия воздействуют на характер растительного покрова. К основным эдификаторам лесов Беларуси относят ель и дуб, общие закономерности распространения которых выявлены достаточно хорошо. С севера на юг происходит уменьшение с 16 до

0,5 % доли ельников, увеличение (от 1,6 до 9,9%) удельного веса дубрав в лесопокрытой площади и замещение элементов бореальной флоры западно-европейскими в подлеске. В северной части Полесской низменности проходит южная граница сплошного распространения ели на Восточно-Европейской равнине. Это учтено при выделении двух подтипов ландшафтов: бореального подтаежного и суббореального полесского. Граница между ними начинается несколько севернее Высокого, направляется на Березу, откуда резко поднимается на северо-восток. Немного севернее Ивацевичей она приобретает широтное направление и проходит через Ганцевичи, Солигорск, Любань, Жлобин, восточное Днестра через Буда-Кошелево опускается на юг к Гомелю, откуда протягивается на Ветку и на этой же широте уходит за пределы Беларуси. Отмеченная граница не совпадает ни с одним из природных рубежей, но многие из них проходят вблизи. Среди них изолиния  $2400^{\circ}$ , означающая сумму среднемесячных температур воздуха выше  $10^{\circ}$ , южная граница сплошного распространения ели, серия глубинных разломов, проникающих в породы платформенного чехла и разделяющих отрицательные тектонические структуры юга Беларуси и положительные структуры центральной ее части. Следует отметить, что вблизи указанной линии суперрегиональных и региональных разломов проходит граница сожского оледенения. Наконец, к этому же региону приурочена орографическая граница, отделяющая по изогипсе 150 м Полесскую низменность от равнин Предполесья. Таким образом, в южной Беларуси обнаружена серия природных рубежей зонального и аazonального происхождения.

В зависимости от степени выраженности природные границы могут иметь резкий или нерезкий (нечеткий) вид. Резкие, отчетливые границы присущи в основном геологическим (разломы, сбросы) и геоморфологическим (формы рельефа) объектам. Однако значительно чаще встречаются нечеткие рубежи, свойственные климатическим, геоботаническим, почвенным выделам. Ландшафтные же рубежи могут быть как резкими, так и нерезкими. Если границы ПТК совпадают с отчетливо выраженной геолого-геоморфологической границей, они, как правило, резкие. В случае же совмещения нечетких природных рубежей с ландшафтными, последние приобретают нерезкий вид.

Описанные природные границы южной части Беларуси зонального и аazonального происхождения выражены или ск. Вследствие этого ландшафтный рубеж, выступающий в качестве синтезирующего, также или ется нерезким. На местности подобная граница имеет вид переходной полосы, где происходит затухание и исчезновение черт ландшаф-

тов подтаежного подтипа и накопление индивидуальных особенностей полесских ландшафтов.

Из-за того, что внутри типа и подтипа ландшафтов широко распространены проявления азональности, они положены в основу обособления двух основных (род, вид) и двух промежуточных (группа родов, подрод) единиц классификации. Род ландшафтов объединяет участки, сходные по генезису и времени образования. Например, в зоне аккумуляции по-озерского ледника сформировались холмисто-моренно-озерные, камово-моренно-озерные ландшафты. Для аналогичных же участков зоны сожского оледенения, подвергшихся длительному воздействию экзогенных процессов, характерны холмисто-моренно-эрозионные, камово-моренно-эрозионные ландшафты. В пределах развития основной морены или ского оледенения типичны или с-озерные, сожского и днепровского оледенения — вторичноморенные ландшафты. На территориях с преобладанием речной аккумуляции обособлены аллювиальные террасированные, с преобладанием озерно-ледниковой — озерно-ледниковые ландшафты. Некоторое исключение из этого составляют нерасчлененные комплексы, в границах которых часто соседствуют разновозрастные элементы. Так, нерасчлененные комплексы речных долин объединяют неширокую современную пойму, участки локальных террас голоценового возраста, придолинные зандры времени отступления или ского ледника.

Нерасчлененные комплексы с преобладанием болот различаются не только возрастом, но и условиями формирования, типами питания. В пределах болотных массивов, особенно на юге республики, имеется большое число «минеральных островов» — останцов надпойменных террас, водно-ледниковых и моренных равнин, камов. В результате сложности и неоднородности внутреннего строения речных долин и болотных массивов для их картографирования избран условный прием — выделение в виде нерасчлененных комплексов.

Кроме генезиса роды ландшафтов отличаются между собой степенью дренированности (слабо, умеренно, интенсивно дренированные), типами почв и растительными формациями. Эти признаки выступают в качестве дополнительной информации о том или ином роде ландшафтов, еще больше подчеркивающей их различия. Если сопоставить между собой ПТК, сформировавшиеся в однотипных по генезису, но разных по времени образования условиях, то можно легко обнаружить их несходство. Так, для рода холмисто-моренно-озерных ландшафтов характерны частое чередование дренированных и слабо дренированных участков, комплексность почвенного покрова (при господстве дерново-

подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почв) и растительности с преобладанием еловых и сероольховых лесов на положительных элементах рельефа и низинных лугов – на отрицательных. Холмисто-моренно-эрозионному роду ландшафтов присущи дренированные пространства, дерново-подзолистые почвы, елово-широколиственные леса.

В размещении родов ландшафтов на территории Беларуси проявляются определенные закономерности. По ландшафтной карте видно, что многие выделы этого ранга сменяют друг друга в широтном направлении. Например, озерно-ледниковые, или с-озерные, холмисто-моренно-озерные ландшафты севера республики в центральной части замещаются вторично-моренными, холмисто-моренно-эрозионными, вторичными водно-ледниковыми, а в южной – озерно-аллювиальными аллювиальными террасированными. Данное обстоятельство связано с зональностью генетических типов рельефа и антропогенных отложений в области ледниковой аккумуляции. Вместе с тем наблюдается и смена родов ландшафтов с запада на восток, особенно четко выраженная в средней полосе Беларуси. Для западной ее части характерны холмисто-моренно-эрозионные, в центральной – вторичные водно-ледниковые, в восточной – вторично-моренные и лессовые ландшафты.

Роды ландшафтов располагаются на определенных абсолютных отметках и образуют три высотно-ландшафтные ступени. Нижняя (низменные ландшафты) имеет абсолютные отметки 100 – 150 м и представлена группой из 6 родов ландшафтов. Средневысотные ландшафты (или средняя ступень), лежащие на абсолютных отметках 150 – 200 м, доминируют в Беларуси, занимая почти половину ее территории. Здесь господствуют ландшафты, которые являются наиболее типичными для зоны смешанных лесов. Возвышенные ландшафты (верхняя ступень) располагаются на высотах 200 – 346 м, и представлены группой из пяти родов ландшафтов. Указанные высотно-ландшафтные ступени учтены при объединении родов ландшафтов в группы родов. Следовательно, или скорее для выделения классификационной единицы группы родов ландшафтов служит азональное явление – вертикальная дифференциация ландшафтов.

Внутри родов ландшафтов обнаружено большое разнообразие форм рельефа, почвенных разностей, растительных сообществ. Комбинации почв и растительности в значительной степени зависят от характера и литологии почвообразующих пород, которые представлены отложениями антропогена – ледниковыми, флювиальными, аллювиальными. Продукты ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции почти повсеместно, аллювиальной – изредка перекрыты маломощными более молодыми по-

кровными отложениями в виде водно-ледниковых супесей и суглинков, а также лессовидных суглинков. В результате почвообразующие породы приобретают одно, двух- или трехчленное строение.

Характер почвообразующих пород, в частности литология поверхностных отложений, оказывает решающее влияние на механический состав почв и степень сельскохозяйственной освоенности территории. Например, на мощных рыхлых песках обычно формируются дерново-подзолистые песчаные почвы, распаханное ограниченно (<10 % площади ландшафта) или выборочно (10 – 30 %), на моренных отложениях – супесчано-суглинистые почвы, значительно (30 – 50 %) распаханное, а на двух-, трехчленных почвообразующих породах с покровом лессовидных суглинков – дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы, преимущественно распаханное (>50 %). Литология поверхностных отложений является ведущим, степень сельскохозяйственной освоенности – дополнительным фактором выделения следующей единицы классификации – подрода ландшафтов.

В распространении подродов прослеживаются две основные закономерности: они изменяются как с севера на юг, так и с запада на восток. Северу Беларуси свойственны одночленные почвообразующие породы, изредка несущие прерывистый покров голоценовых отложений. Характерны подроды ландшафтов с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены, озерно-ледниковых песков, суглинков, глин, реже – с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей или лессовидных суглинков. В центральной части распространены почвообразующие породы двух-, трехчленного строения. Здесь господствуют подроды ландшафтов с покровом водно-ледниковых супесей и суглинков, лессовидных суглинков. На юге преобладают мощные одночленные песчаные отложения. Типичны подроды с поверхностным залеганием аллювиальных, озерно-аллювиальных и водно-ледниковых песков, а также с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей. Описанное изменение подродов обусловлено зональностью литогенеза в области ледниковой аккумуляции. Смена подродов ландшафтов с запада на восток обнаружена в средней и южной частях республики. Если на западе здесь доминируют ПТК с прерывистым и сплошным покровом водно-ледниковых супесей, то на востоке они сменяются подродами с покровом лессовидных и водно-ледниковых суглинков.

Ведущим признаком выделения самой мелкой единицы классификации (вида ландшафтов) выступает мезорельеф, дополнительным – характер растительности на уровне групп ассоциаций и виды почв. Вид ландшафтов представляет собой обобщенную категорию нескольких индиви-

дуальных ландшафтов, объединенных признаками сходства в или скоеческий ПТК самого низкого ранга. Вследствие этого можно утверждать, что каждый конкретный выдел вида ландшафтов состоит из набора доминантных и субдоминантных урочищ. Разграничение видов ландшафтов осуществлено по урочищам – доминантам, субдоминантные же урочища повторяются не только в разных видах, но и в разных родах ландшафтов.

Характер мезорельефа как ведущего фактора обособления доминантных урочищ и видов ландшафтов зависит от генетических особенностей ПТК в ранге рода ландшафтов. Например, для холмисто-моренно-озерных ландшафтов типичны виды с мелкохолмистым и мелкохолмисто-грядовым рельефом, для холмисто-моренно-эрозионных – со среднехолмистым, крупнохолмистым, среднехолмисто-увалистым, для вторично-моренных – волнистым, для вторичных водно-ледниковых – с плоским и плосковолнистым рельефом. Изредка встречаются такие виды ландшафтов, рельеф которых обусловлен характером покровных отложений и геоморфологических процессов. Например, эоловые формы рельефа (бугристо-волнистый вид ландшафта) формируются при наличии мощных рыхлых песков, перевеваемых ветром. Для лессовых и лессовидных отложений характерны суффозионные западины, и их обилием обусловлено выделение волнисто-западинного вида ландшафтов. Растительность же в пределах вида представлена обычно несколькими или пировками, что предопределено разнообразием мезорельефа, почв, степени увлажнения территории.

В целом вид ландшафтов, как и другие типологические ПТК, представляет собой зонально-азональное образование. Черты зональности проявляются через структуру всегда типичного для ландшафтной зоны растительного покрова, черты аazonальности – через характер мезоформ рельефа. В пространственном распространении видов ландшафтов обнаруживаются те же закономерности, которым подчиняются роды и подроды ландшафтов. По аналогии с последними виды изменяются в широтном и меридианальном направлениях. На севере Беларуси господствуют мелко- и среднехолмистые виды в совокупности с волнистыми, в центре – волнистые, на юге – плосковолнистые, волнистые и плоские. С запада на восток изменение видов ландшафтов представлено другим рядом: в западной части доминируют мелко-, средне крупнохолмистые, на востоке – волнисто-увалистые и волнистые ландшафты. В этом обнаруживается тесная взаимосвязь видов ландшафтов с ПТК более высокого ранга.

### 3.2. Пространственная организация ландшафтов

Разработанная классификация ландшафтов позволила выполнить их картографирование и выявить основные закономерности пространственной организации. Приведенная ниже характеристика ПТК дана в соответствии с легендой Ландшафтной карты Белорусской ССР (1984).

**Возвышенные ландшафты.** Ландшафты этой группы распространены в пределах всех возвышенностей республики и занимают около 16 % ее территории. К ним отнесено несколько родов ландшафтов (рис. 9), характеристика которых дана ниже.

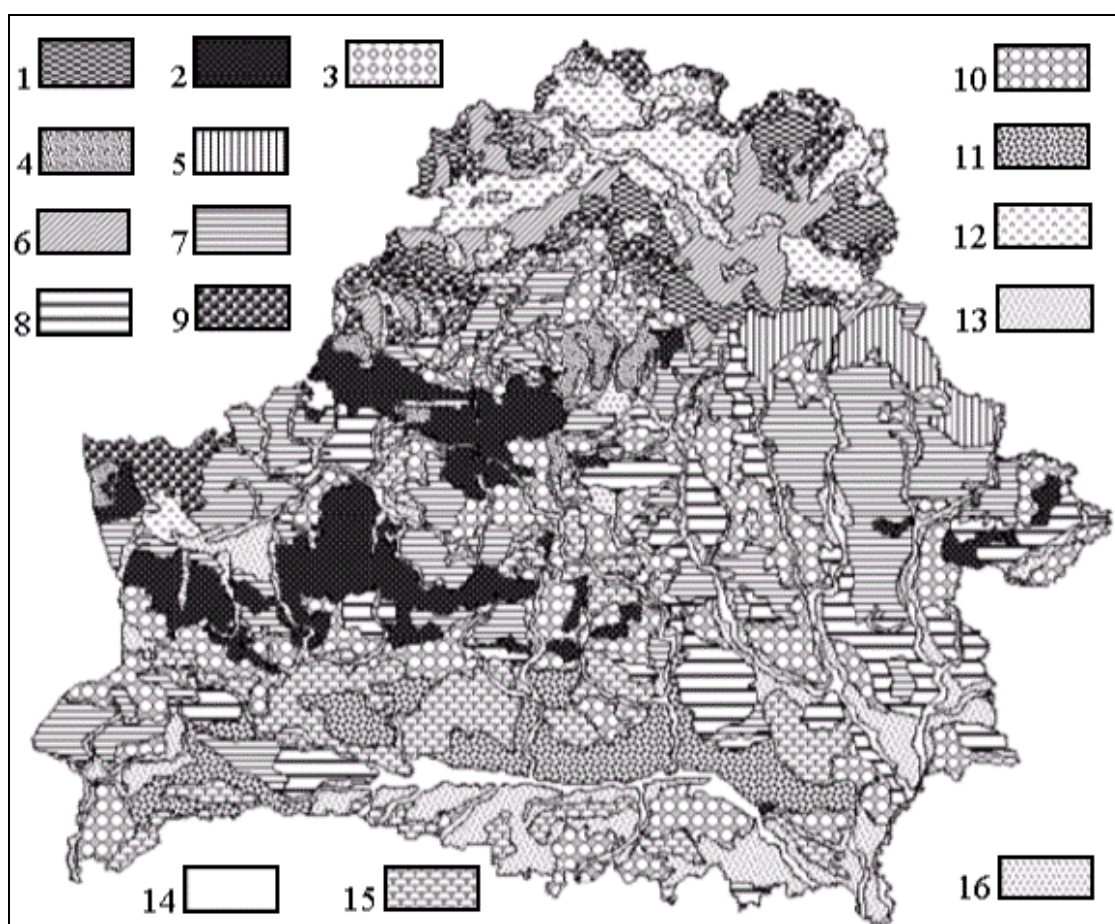


Рис. 9. Ландшафтная карта Беларуси.

1 - холмисто-моренно-озерные; 2 - холмисто-моренно-эрозионные; 3 - камово-моренно-озерные; 4 - камово-моренно-эрозионные; 5 - лёссовые; 6 - моренно-озерные; 7 - вторично-моренные; 8 - моренно-зандровые; 9 - водно-ледниковые с озерами; 10 - вторичные водно-ледниковые; 11 - озерно-аллювиальные; 12 - озерно-ледниковые; 13 - аллювиально-террасированные; 14 - пойменные; 15 - болотные; 16 - речные долины.

*Холмисто-моренно-озерные* разной степени дренированности ландшафты с еловыми, вторичными мелколиственными лесами, лугами на

дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах распространены в пределах Белорусского Поозерья и занимают 20 % площади описываемой группы. Геолого-геоморфологическая основа ландшафтов сформировалась в зоне краевой аккумуляции или ское ледника. Отложения представлены валунными суглинками, реже супесями. На отдельных участках указанные породы перекрыты прерывистым маломощным чехлом (0,3 – 0,5 м) водно-ледниковых супесей или лессовидных суглинков.

Абсолютные отметки поверхности изменяются в широких пределах (160 – 290 м), доминируют высоты 180 – 220 м. Колебания относительных высот составляют 10 – 30, реже 50 м. Наиболее типичен грядовый и холмисто-котловинный рельеф. Холмы разных размеров (от мелких до крупных) с выпуклыми вершинами и крутыми склонами нередко соседствуют с камами и озами, обрамляющими узкие и глубокие ложбины стока талых ледниковых вод с рывинными озерами. Свежий ледниковый рельеф слабо затронут воздействием процессов эрозии и денудации, свидетельство чему – множество озер, заторфованных котловин, термокарстовых западин. В местах распространения лессовидных суглинков рельеф приобретает увалистый и платообразный характер. Здесь типичны суффозионные западины.

Разнообразие и частая смена форм рельефа обусловили пестроту почвенного покрова. К вершинам холмов и их склонам приурочены дерново-подзолистые, местами слабоэродированные супесчано-суглинистые почвы. Межхолмные понижения, а также нижние части склонов холмов заняты дерновыми, дерново-карбонатными и дерново-подзолистыми заболоченными, котловины – торфяно-болотными почвами. На лессовидных породах встречаются дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы. Несмотря на высокую комплексность почвенного покрова, территория отличается довольно высокой сельскохозяйственной или скстью: доля сельскохозяйственных угодий достигает 63 %. Лесистость ландшафтов составляет 30 %, леса распространены небольшими массивами и представлены еловыми, широколиственно-еловыми, сероольховыми, реже березовыми насаждениями. Встречаются внепойменные ига, болота.

Горизонтальное строение холмисто-моренно-озерных ландшафтов довольно сложное. В нем выделено три подрода и 11 видов (рис. 10). Доминирующим подродом выступают ПТК с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей (43 % площади рода). Среди видов наиболее широко представлены среднехолмисто-грядовые и мелкохолмисто-

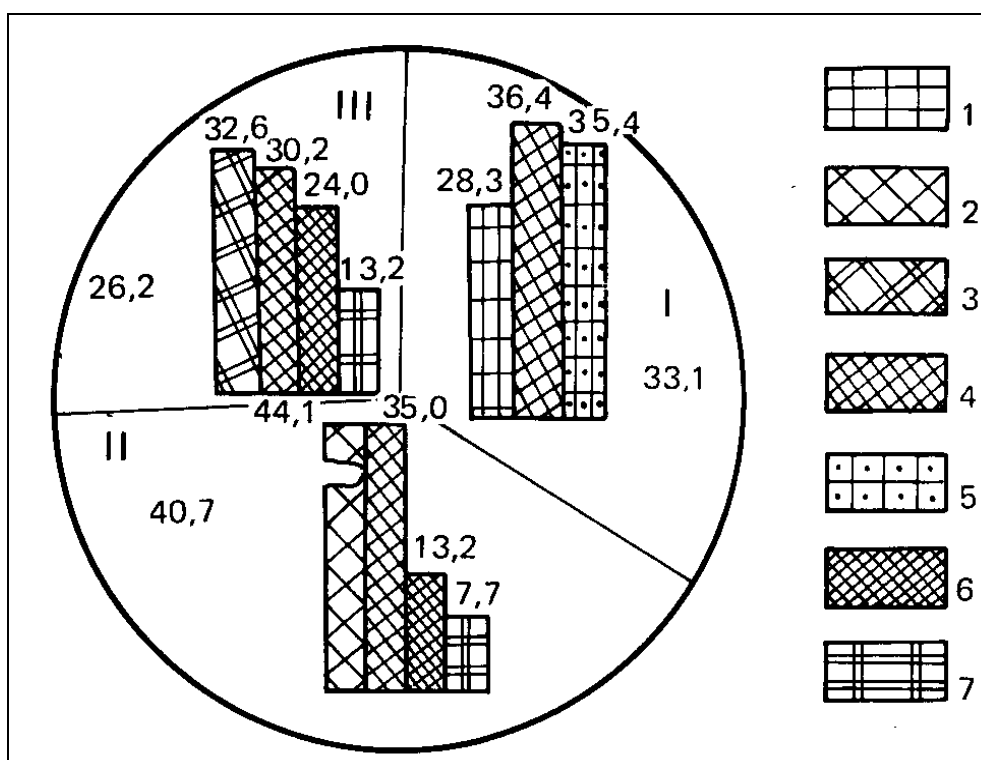


Рис. 10. Структура холмисто-моренно-озерного ландшафта (%).

ПТК: I - с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены, значительно распаханые: 1 — мелкохолмистые с сероольховыми кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых, злаковыми лугами на дерново-подзолисто-глееватых почвах; 4 — среднехолмисто-грядовые с еловыми зеленомошно-черничными, сероольховыми кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых, местами глееватых почвах; 5 — среднехолмисто-котловинные с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых, мелкоосоковыми лугами на торфяно-болотных почвах; II — с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые: 2 — мелкохолмисто-грядовые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, сероольховыми злаковыми лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых, реже слабоглееватых почвах; 4 — среднехолмисто-грядовые с еловыми кустарничково-зеленомошными и зеленомошно-черничными лесами на дерново-слабоподзолистых, реже слабоглееватых почвах; 6 — крупнохолмисто-грядовые с еловыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 7 — платообразные с еловыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; III — с прерывистым покровом лёссовидных суглинков, значительно распаханые: 3 — мелкохолмисто-увалистые с пашней, злаковыми лугами на дерново-подзолистых слабоглееватых и дерново-палево-подзолистых среднеподзоленных почвах; 4 — среднехолмисто-грядовые с сероольховыми злаковыми лесами на дерново-среднеподзолистых и дерново-палево-подзолистых слабо- и среднеподзоленных почвах; 6 — крупнохолмисто-грядовые с пашней на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 7 — платообразные с пашней, злаковыми лугами на дерново-подзолистых слабоглееватых, реже дерново-палево-подзолистых среднеподзоленных почвах.

грядовые ландшафты, занимающие 30 % территории. Субдоминантные виды – мелкохолмистые, мелкохолмисто-увалистые, платообразные (10 – 11 %). Разнообразно представлена и группа редких видов.

*Холмисто-моренно-эрозионные* дренированные ландшафты с широколиственно-еловыми лесами на дерново-подзолистых, реже дерново-палево-подзолистых почвах распространены в пределах конечных морен зоны сожского и днепровского оледенения и представлены почти на 50% площади описываемое группы. Преобладают абсолютные отметки 200 – 250 м, реже до 320 м, а на Минской возвышенности – до 346 м.

Рельеф преимущественно мелко- и среднехолмистый (колебания относительных высот составляют 10 – 20 м), реже крупнохолмистый (>20 м) и платообразный. Его особенность – значительная переработанность эрозионными процессами, в результате чего нередко формируется увалистый тип рельефа. В ландшафтах проявляются также процессы денудации, приводящие к выглаживанию рельефа и переносу продуктов разрушения слагающих пород. В результате холмы имеют округлую форму, плавные очертания, крутизна их склонов достигает 5 – 10°, в отдельных случаях – 15 – 20°. Характерные формы рельефа – гряды, ложбины стока, долины мелких рек и ручьев, реже – овраги и балки.

Территория сложена валунным моренным материалом – суглинстым, супесчаным и песчаным. Четвертичные отложения имеют, как правило, двучленное сложение – моренный материал перекрыт водно-ледниковыми супесями мощностью 0,5 – 0,7 м или лессовидными суглинками (0,5 – 2 м). На таких почвообразующих породах сформировались плодородные дерново-подзолистые и дерново-палево-подзолистые супесчано-суглинистые почвы, чем обусловлена высокая степень сельскохозяйственной освоенности ландшафтов. Доля сельскохозяйственных угодий достигает 67 %. В результате происходит повсеместное развитие плоскостной, реже глубинной эрозии. Проявления последней в виде овражно-балочной сети чаще приурочены к территориям, где в покровных отложениях доминируют лессовидные суглинки.

Естественный растительный покров представлен небольшими участками широколиственно-еловых, сосновых, реже дубовых и еловых лесов. Лесистость ландшафтов невелика (22 %). По ложбинам стока, днищам балок, долинам ручьев развиты внепойменные луга. В пределах холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов господствуют ПТК с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, на долю которых приходится 50 % площади рода. Доминирующие виды ландшафтов – мелкохолмисто-увалистые (28 % площади рода), мелкохолмисто-грядовые (18 %).

Обращает на себя внимание разнообразие субдоминантных и редких видов ландшафтов (рис. 11).

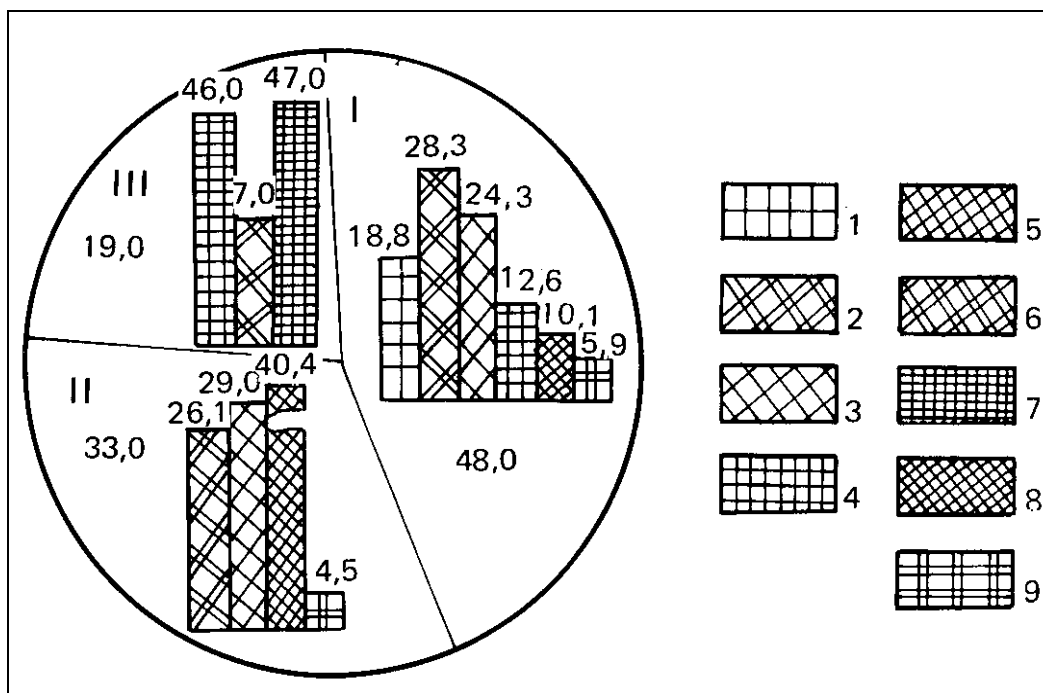


Рис. 11. Структура холмисто-моренно-эрозионного ландшафта (%).

ПТК: I – с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые: 1 — мелкохолмистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 2 — мелкохолмисто-увалистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 3 — мелкохолмисто-грядовые с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными и сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 4 — среднехолмистые с еловыми кустарничково-зеленомошными и широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 8 — крупнохолмисто-грядовые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 9 — платообразные с пашней на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; II — с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханые: 2 — мелкохолмисто-увалистые с широколиственно-еловыми кустарничково-зеленомошными и зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 3 — мелкохолмисто-грядовые с карстовыми воронками, дубравами орляково-черничными и снытево-кисличными на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 5 — среднехолмисто-грядовые с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными и широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 9 — платообразные с пашней на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; III — с покровом лёссовидных суглинков, преимущественно распаханые: 4 — среднехолмистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными и еловыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-палево-подзолистых слабо- и

среднеподзоленных почвах; 6 — среднехолмисто-увалистые с пашней на дерново-палево-подзолистых слабо- и среднеподзоленных почвах; 7 — крупнохолмистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, осиновыми кустарничково-зеленомошными, сероольховыми кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых средне- и слабоподзоленных почвах.

*Камово-моренно-озерные* разной степени дренированности ландшафты с сосновыми, широколиственно-еловыми, вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах и верховыми болотами расположены в пределах Белорусского Поозерья (7,5 % площади возвышенных ландшафтов). Абсолютные отметки поверхности 160 – 220 м, колебания относительных высот 10 – 20, иногда до 40 м. Для ландшафтов характерно сочетание отдельных камовых и моренных холмов, а также гряд с озерами, котловинами, термокарстовыми западинами, которые подчеркивают и усложняют рельеф. Холмы имеют продолговатую и округлую форму, крутизна склонов достигает 20 – 45°.

Камовые холмы сложены хорошо отсортированным песчаным и супесчаным материалом, нередко со следами слоистости, часто с чехлом моренной супеси или суглинка мощностью 0,5 – 3 м. Моренные холмы состоят из валунных суглинков, реже супесей. В пределах описываемых ландшафтов встречаются озовые гряды, выполненные валунно-галечниковым материалом, отсортированным песком, иногда с моренной покрывкой. Термокарстовые западины и бессточные котловины имеют разную конфигурацию, размеры, часто заторфованы или залиты водой.

Господствующими почвами являются дерново-подзолистые супесчано-суглинистые, удельный вес сельскохозяйственных угодий около 48 %. На вершинах камовых холмов развиты дерново-подзолистые песчаные почвы, обычно занятые участками сосновых, реже березовых лесов. В целом лесистость ландшафтов составляет около 35 %. В хорошо врезуемых ложбинах стока сформировались дерново-подзолистые заболоченные, дерновые и дерново-карбонатные почвы, к которым приурочены внепойменные луга (4,4 %). К днищам котловин тяготеют участки низинных и верховых болот с торфяно-болотными почвами. Описываемые ландшафты отличаются сравнительно простым строением: выделяется один подрод (с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены) и два вида. Доминируют среднехолмистые ландшафты, занимающие 70 % всей площади (рис. 12).

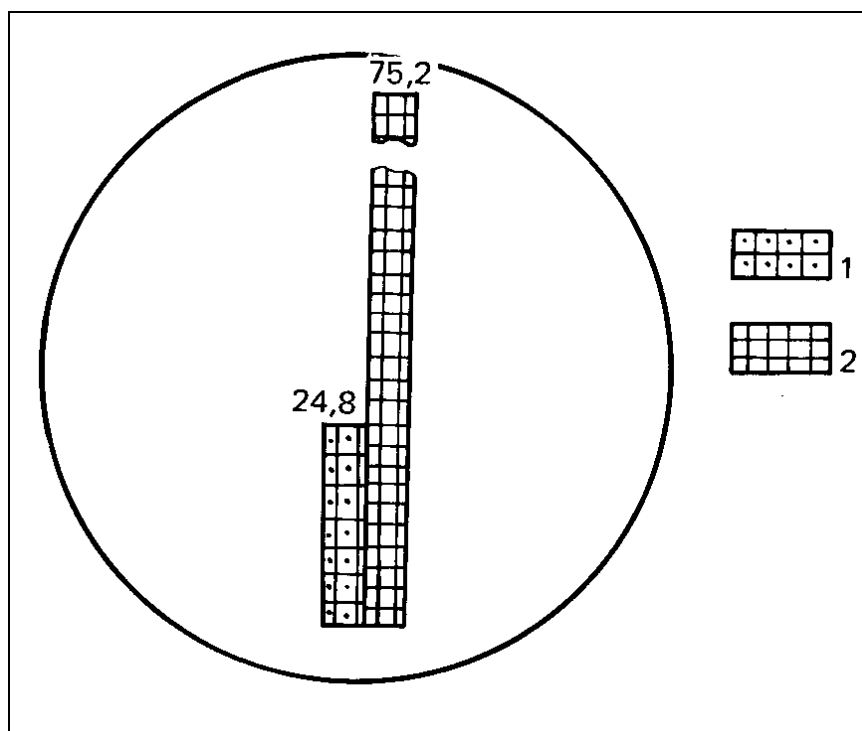


Рис. 12. Структура камово-моренно-озерного ландшафта (%).

ПТК с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены, выборочно распаханные: 1 — мелкохолмисто-котловинные с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах, черноольховыми и пушистоберезово-черноольховыми таволговыми, сосновыми кустарничково-пушицево-сфагновыми лесами на торфяно-болотных почвах, верховыми кустарничково-пушицево-сфагновыми болотами; 2 — среднехолмистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными, березовыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах.

Камово-моренно-эрозионные дренированные с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах ландшафты представлены небольшими участками в окраинных частях Минской, Ошмянской возвышенностей и занимают 8,3 % площади группы. В пределах ландшафтов приблизительно в равных соотношениях распространены камовые и моренные холмы. Территория сложена моренным и водно-ледниковым материалом, в основном перекрытым супесями. Камовые отложения часто имеют моренную покрывку. Абсолютные отметки составляют 200 – 260 м, колебания относительных высот – 10 – 20 м. Характерные формы рельефа – широкие, хорошо выработанные ложбины стока с плоскими днищами.

Господствуют дерново-подзолистые песчаные, реже супесчаные почвы, выборочно распаханые. Доля сельскохозяйственных угодий имея низкая (40 %) а доля лесов (45 %) – самая высокая в описываемой

группе. Леса – сосновые или вторичные березовые. По ложбинам стока сформировались дерновые заболоченные почвы с внепойменными лугами. Горизонтальное строение ландшафтов очень простое – один подрод (с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей) и два вида (мелкохолмистые, среднехолмистые), имеющие приблизительно равные площади.

*Лессовые* дренированные ландшафты с широколиственно-еловыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-палево-подзолистых почвах распространены на крайнем востоке республики и занимают 14,7 % площади возвышенных ландшафтов. Формирование геолого-геоморфологической основы ландшафтов связано с денудацией, ледниковой аккумуляцией и эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. Территория сложена мореной поздней стадии сожского оледенения, перекрытой толщей лессовидных пород и лессов, формирование которых произошло в позднепоозерское и голоценовое время. Мощность этих отложений изменяется от 4 до 17 м. Абсолютные отметки поверхности составляют 190 – 230 м, колебания относительных высот – 1 – 2, реже до 5 м. Характерная особенность поверхности ландшафтов – множество речных долин и тяготеющей к ним густой овражно-балочной сети. Образованию оврагов способствует большая мощность рыхлых лессовидных пород, приподнятость равнины, незначительная лесистость. Овраги и балки имеют глубину до 20 м при средней глубине вреза 5 – 8 м, крутизна склонов достигает 15 – 45°. Типичны также многочисленные суффозионные западины на водоразделах и склонах. Глубина их составляет 1 – 3 м, форма блюдцеобразная, вытянутая, западины часто расположены цепочками. Размеры их достигают от 25 – 50 до 350 м, центральная часть днищ западин заболочена. Особенно высокая плотность обнаружена на территории Мстиславльского района, где сформировался своеобразный волнисто-западинный рельеф.

Доминирующими почвами являются дерново-палево подзолистые суглинистые, обладающие высоким потенциальным плодородием. Как следствие, лессовые ландшафты характеризуются самой высокой степенью сельскохозяйственного освоения в описываемой группе (84 %). По ложбинам стока, суффозионным западинам, днищам балок развиты дерновые, дерново-карбонатные суглинистые, реже торфяно-болотные почвы. Естественная растительность представлена небольшими участками еловых, елово-широколиственных, осиновых лесов (14 %). К днищам балок и западин тяготеют внепойменные луга. Своеобразно горизонтальное строение лессовых ландшафтов. Здесь выделен только один подрод (с покровом лессовидных суглинков) и пять видов, сред которых домини-

руют платообразные (32 % площади рода) и волнисто-увалистые (21 %) ландшафты (рис. 13).

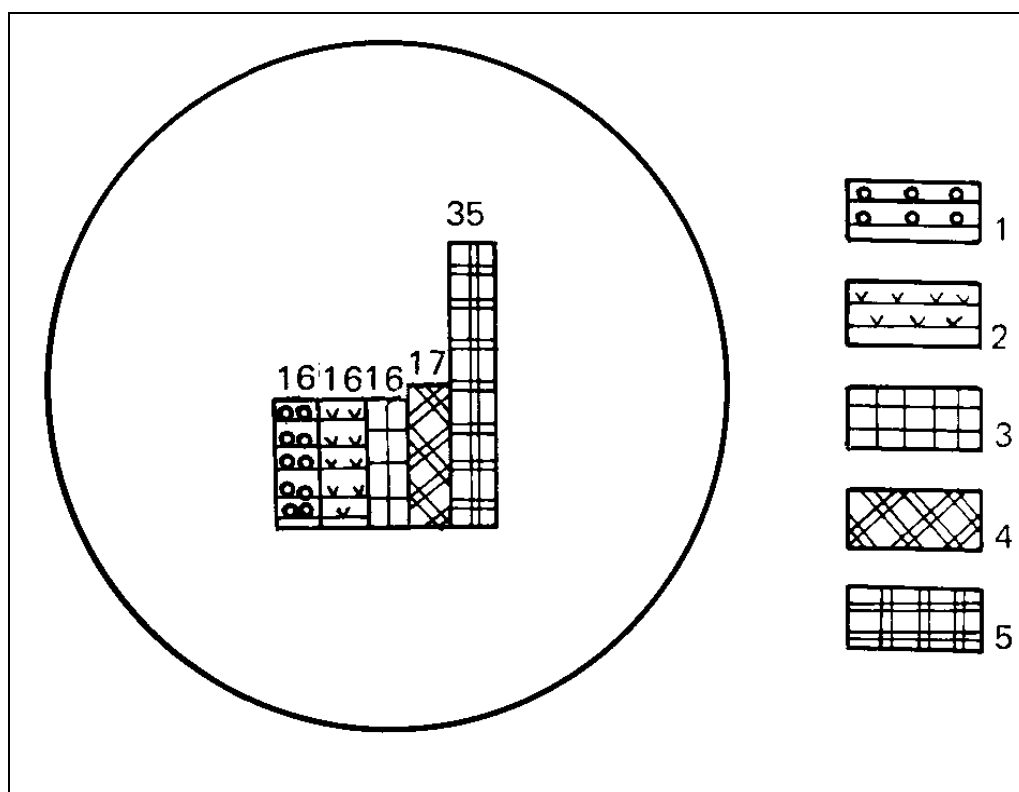


Рис. 13. Структура лёссового ландшафта (%).

ПТК с покровом лёссовидных суглинков, преимущественно распаханые: 1 — волнисто-западинные с осиновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-палево-подзолистых средне- и слабоподзоленных почвах; 2 — волнисто-увалистые с моренными холмами, пашней на дерново-палево-подзолистых средне- и слабоподзоленных почвах; 3 — мелкохолмистые с осиновыми кисличными и широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых слабоподзоленных почвах; 4 — мелкохолмисто-увалистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых слабоподзоленных почвах; 5 — платообразные с еловыми кустарничково-зеленомошными, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых средне- и слабоподзоленных почвах.

Завершая характеристику возвышенных ландшафтов следует отметить, что в целом в их состав, кроме описанных выше родов, входит семь подродов и 34 вида. Среди подродов доминируют ПТК с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей и с покровом лёссовидных суглинков. Первые занимают 31 % площади возвышенных ландшафтов и тяготеют к холмисто-моренно-эрозионным (22 %) и холмисто-моренно-озерным (9 %) ПТК, вторые (> 26 %) почти в равных соотношения пред-

ставлены в лессовых (15 %) и холмисто-моренно-эрозионных (11,4 %) ПТК. Характер покровных отложений и почв предопределили значительную освоенность этой территории. Удельный вес сельскохозяйственных угодий пашня – самый высокий в пределах Беларуси и или скоеет 60 %. Напротив, лесистость – самая низкая (25 %). В составе лесов доминируют широколиственно-еловые и еловые, которые в совокупности составляют 50 % всех лесных насаждений. Как и повсюду в республике, здесь сравнительно много сосновых лесов (19 %), не являющихся эдификаторами зоны. Незначительна доля дубовых, сероольховых и прочих формаций.

Как отмечено выше, доля возвышенных ландшафтов по сравнению с площадью других групп невелика. Вместе с тем здесь достаточно много видов (34), что можно объяснить высокой степенью комплексности всех природных компонентов и их сложными сочетаниями. Для удобства анализа структуры видов осуществлено их разделение на доминантные, субдоминантные и редкие. Доминантными видами являются ландшафты с мелкохолмистым, мелкохолмисто-грядовым, мелкохолмисто-увалистым, а также среднехолмистым и среднехолмисто-грядовым рельефом, доля которых в сумме составляет 72,5 % площади возвышенных ландшафтов. Кроме них выделены виды-субдоминанты, также достаточно типичные, но встречающиеся несколько реже. К ним отнесены крупнохолмистые, крупнохолмисто-грядовые, платообразные ландшафты, площадь которых достигает 4,5 – 9 %. Наконец, четыре вида ландшафтов, встречающиеся единично и имеющие небольшие площади (2 – 3 %) отнесены к группе редких (мелкохолмисто-котловинные, среднехолмисто-котловинные, волнисто-западинные, волнисто-увалистые).

***Средневысотные ландшафты.*** Эта наиболее распространенная группа родов ландшафтов, приуроченная к равнинным территориям Беларуси, занимает 47,5 % ее площади. В данную группу входят следующие ландшафты в ранге родов.

***Моренно-озерные*** разной степени дренированности ландшафты с еловыми, широколиственно-еловыми, вторичными мелколиственными лесами, лугами на дерново-подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почвах приурочены к зоне или ское оледенения и занимают 8,4 % площади описываемой группы. Формирование геоморфологии ландшафтов связано с аккумулятивной деятельностью последнего ледника. При его быстром отступлении моренный материал равномерно распределялся по поверхности, создав предпосылки к образованию холмисто-волнистого, местами волнистого рельефа. Колебания абсолютных отметок составляют 140 – 160 м, относительных высот – около 5 м. В пределах холмисто-

волнистых участков абсолютные высоты возрастают до 165 – 200 м, а относительные превышения – до 10, и реже 15 м.

Рельеф в ландшафтах очень слабо изменен современными эрозионными процессами, но расчленен густой сетью ложбин стока талых ледниковых вод, осложнен многочисленными термокарстовыми котловинами и западинами, большим числом озер, короткими моренными грядами и холмами, друмлинами. К бортам ледниковых эрозионных долин и ложбин стока талых ледниковых вод часто приурочены озы, или.

В строении ландшафтов принимают участие моренные валунные суглинки, реже супеси, местами перекрытые маломощным чехлом водно-ледниковых супесей, лессовидных суглинков. На них формируются дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные суглинистые, реже супесчаные почвы. К плосковолнистым славодренированным участкам приурочены дерновые и дерново-карбонатные заболоченные, а к замкнутым котловинам – торфяно-болотные почвы. В местах распространения лессовидных пород встречаются дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы.

Выровненный рельеф, суглинистые почвы способствовали значительной хозяйственной освоенности территории. Доля сельскохозяйственных угодий, в которых преобладает пашня, достигает максимальных (78 %) значений в группе средневысотных ландшафтов. Естественная растительность в виде еловых, широколиственно-еловых и мелколиственных лесов (сероольховых, осиновых), а также внепойменных лугов сохранилась небольшими участками. Средняя лесистость составляет всего 15 %. Внутри или с-озерных ландшафтов выделено два подрода с приблизительно одинаковым удельным весом (рис.14). Это ПТК с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены (59 % площади рода) и прерывистым покровом водно-ледниковых супесей (41 %). Среди пяти видов наблюдается явное господство холмисто-волнистых (> 56 %), подчиненное положение занимают волнистые (30 %) и плосковолнистые (14 %) ландшафты.

*Вторично-моренные* умеренно дренированные ландшафты с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах представлены достаточно широко в зоне сожского и днепровского оледенений и занимают 33 % территории описываемой группы. Формирование геолого-геоморфологической основы

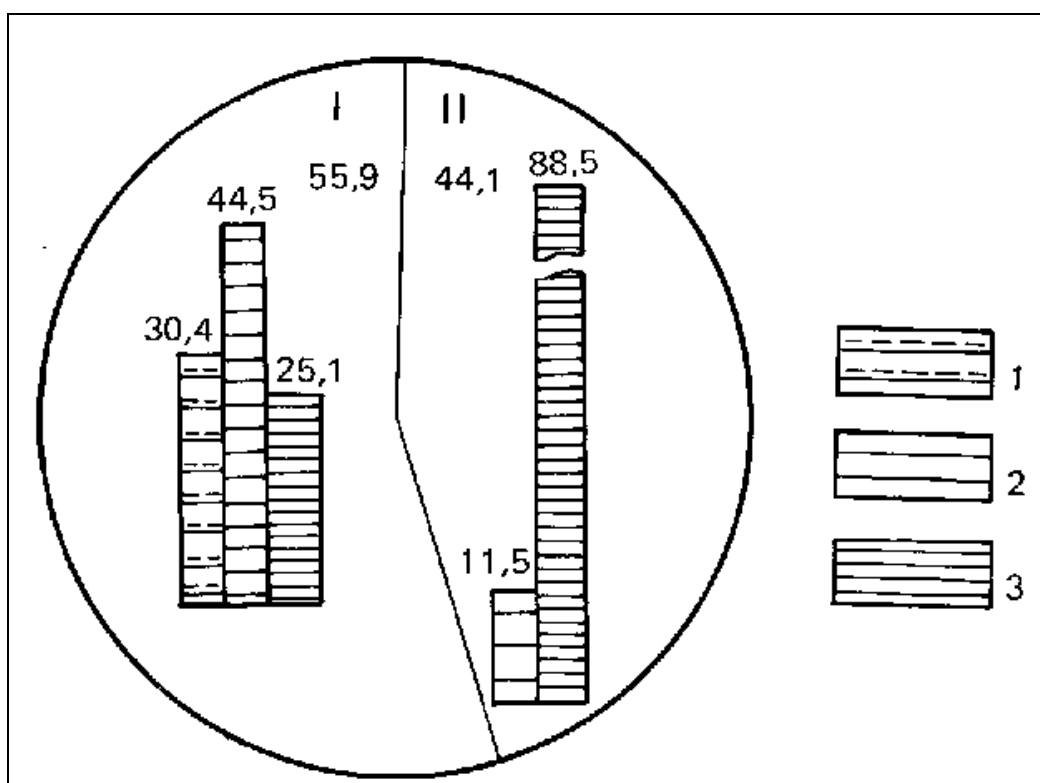


Рис. 14. Структура моренно-озерного ландшафта(%).

ПТК: 1- с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены, выборочно распаханые: I — плосковолнистые с сероольховыми кисличными, березовыми орляково-зеленомошно-кисличными и крапивными лесами на дерново-подзолисто-слабоглееватых и глееватых почвах; 2 — волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, сероольховыми злаковыми и кисличными лесами, злаковыми лугами на дерново-слабо- и среднеподзолистых, реже дерново-подзолисто-глееватых почвах; II — с покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые: 2 — волнистые с пашней на дерново-слабоподзолистых почвах; 3 — холмисто-волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными и еловыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах.

ландшафтов происходило как в периоды оледенений, так и в послеледниковое время. Днепровский и сожский ледники при отступании на север оставляли массивы основной морены с относительно сглаженным и невысоким рельефом. При таянии или ское ледника эти участки перемывались его талыми водами и перекрывались маломощными (0,3 – 0,7 м) песчано-супесчаными водно-ледниковыми отложениями, а в позднепоозерское или раннеголоценовое время некоторые из них подверглись облессованию. Абсолютные отметки поверхности составляют 150 – 180 м, колебания относительных высот – 3 – 5 м. Рельеф выровненный, преимущественно пологоволнистый, реже холмисто-волнистый. Харак-

терные формы рельефа – мелкие речные долины, плоскодонные, чаще с заболоченными днищами ложбины стока, отдельные камовые и моренные холмы высотой 5 – 15 м, иногда невысокие гряды. На водоразделах изредка встречаются термокарстовые западины, в придолинных частях – овраги и балки.

В почвенном покрове доминируют дерново-подзолистые супесчаные почвы, которые в сочетании с выровненным рельефом обусловили достаточно высокое освоение территории. Удельный вес сельскохозяйственных угодий достигает 74 %. Средняя лесистость ландшафтов составляет всего 23 %. Леса преимущественно широколиственно-еловые, реже сосновые и дубовые сохранились небольшими массивами. На плоских водоразделах и в понижениях распространены дерново-подзолистые заболоченные песчано-супесчаные почвы с участками внепойменных лугов. Горизонтальное строение вторично-моренных ландшафтов сложное: внутри них выделено три подрода и 13 видов (рис.15). Доминирующий подрод – ПТК с покровом водно-ледниковых супесей, занимающий 60 % площади рода. Среди видов наиболее широко распространены волнистые (45%), подчиненное положение занимают холмисто-волнистые (27%) и волнисто-увалистые (19%). Два вида ландшафтов – плоскоувалистые (2,4 %) и платообразные (3 %) – отнесены к группе редких.

*Моренно-зандровые* слабо дренированные ландшафты с широколиственно-еловыми, сосновыми, дубовыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах распространены в центральной и южной Беларуси, занимая 18 % площади описываемой группы. Формирование геоморфологии ландшафтов связано с аккумулятивной деятельностью сожского и днепровского ледников и их талых вод. Пониженные участки первичных моренных равнин при отступании ледника вначале были перекрыты песчаными отложениями водных потоков, а в более позднее время – маломощным покровом супесей, местами лессовидных суглинков. В связи с этим ландшафты отличаются неоднородностью геологического строения. Они сложены разнотекстурными водно-ледниковыми песками, в меньшей степени моренными валунными суглинками, часто имеют двучленное строение. Покров водно-ледниковых супесей и лессовидных суглинков не превышает 0,3 – 1 м. Абсолютные отметки составляют 150 – 170 м, местами 170 – 210 м, колебания относительных высот

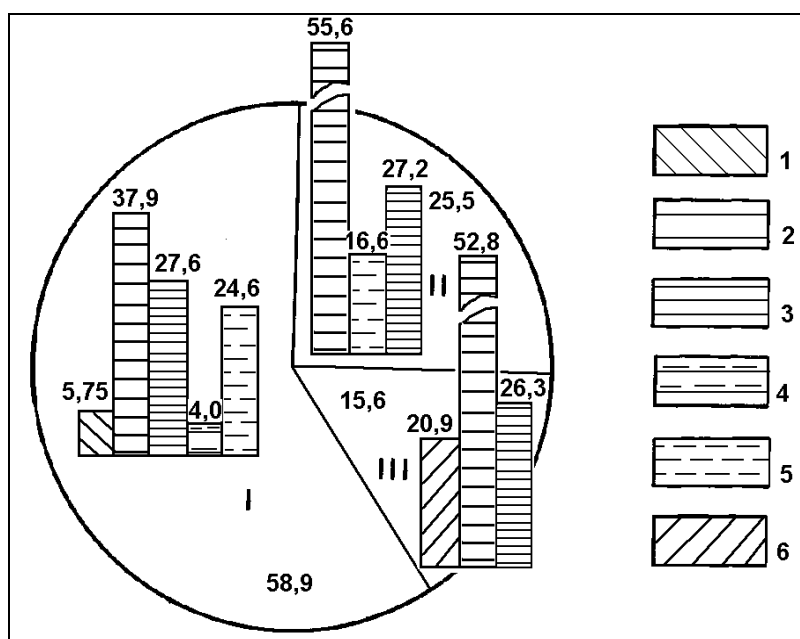


Рис. 15. Структура вторично-моренного ландшафта (%),

ПТК: I — с покровом водно-ледниковых супесей, значительно распаханые: 1 — плосковолнистые с придолинными зандрами, широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах и мелкоосоковыми лугами на дерново-глееватых и дерново-карбонатно-глеевых почвах; 2 — волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными и сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 3 — холмисто-волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными и сосновыми лишайниково-кустарничковыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 4 — плоскоувалистые с карстовыми воронками, дубравами снытево-кисличными, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых и дерново-слабоглееватых почвах; 5 — волнисто-увалистые с придолинными зандрами, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах; II — с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханые: 2 — волнистые с придолинными зандрами, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 3 — холмисто-волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; 5 — волнисто-увалистые с еловыми кустарничково-зеленомошными, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах; III — с покровом лёссовидных суглинков, преимущественно распаханые: 2 — волнистые с придолинными зандрами, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых средне- и слабоподзоленных почвах; 3 — холмисто-волнистые с еловыми кустарничково-зеленомошными, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых среднеподзоленных почвах; 6 — платообразные с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-слабоглееватых почвах.

– 5 – 7, реже 10 м. Поверхность относительно пониженных водно-ледниковых равнин, доминирующих в рельефе, волнистая, изредка осложняется дюнами, заболоченными ложбинами стока, заторфованными котловинами. На междуречьях нередко останцы всхолмленной моренной равнины с камнями, местами встречаются сильно размытые конечно-моренные гряды. Удельный вес моренных образований не превышает 20 – 30 % площади ландшафтов. В местах распространения лессовидных суглинков появляются суффозионные западины, а на придолинных участках водораздельных пространств – овражно-балочная сеть.

Геолого-геоморфологическая неоднородность ландшафта обусловила пестроту его почвенно-растительного покрова. В пределах моренных равнин и холмов распространены дерново-подзолистые суглинисто-супесчаные, реже дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы, преимущественно распаханые. Небольшими участками здесь сохранились широколиственно-еловые, широколиственно-сосновые леса и дубравы. Водно-ледниковые равнины и придолинные зандры с дерново-подзолистыми и дерново-подзолистыми заболоченными песчано-супесчаными почвами заняты сосновыми лесами, реже пахотными угодьями. Торфяно-болотные почвы ложбин стока и котловин в значительной степени освоены, частично заняты черноольховыми лесами и низинными болотами. В целом доля сельскохозяйственных угодий с преобладанием пашни составляет 59 %, доля лесов повышается до 35 %. В строении или с-зандровых ландшафтов выделено три подрода, среди которых доминируют ПТК с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей (69,5 % площади рода). Среди девяти видов господствуют волнистые ландшафты, на долю которых приходится 70 % площади (рис.16).

*Водно-ледниковые с озерами* разной степени дренированности ландшафты, с сосновыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах встречаются исключительно в северной части Беларуси и занимают 6,6% площади описываемой группы. Формирование геомов этих ландшафтов связано с деятельностью текучих вод или ледника, у края которого накапливались хорошо сортированные песчаные, реже песчано-галечные отложения. В процессе деградации ледникового покрова они были местами перекрыты водно-ледниковыми супесями и лессовидными суглинками. Преобладающие абсолютные высоты – 150 – 170, иногда 120 – 140 м, относительные превышения – 3 – 5 м. Рельеф волнистый. Однообразный характер поверхности местами нарушается участками моренной равнины, камнями, озами высотой 7 – 10 м. Многочисленные скопления песчаных дюн придают рельефу отдельных участков равнины бугристо-волнистый характер. Из

отрицательных форм рельефа встречаются замкнутые заболоченные котловины с озерами, блюдцеобразные термокарстовые западины, ложбины стока.

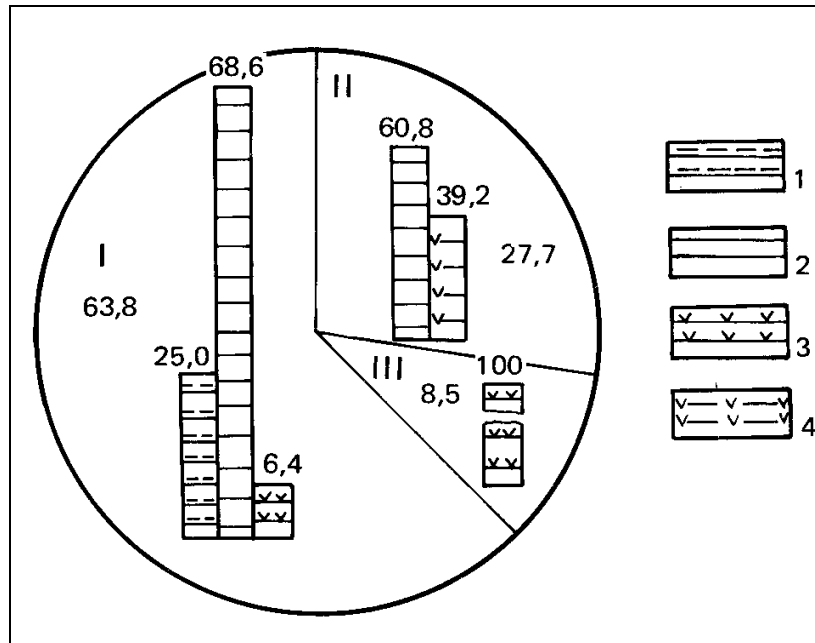


Рис. 16. Структура моренно-зандрового ландшафта (%).

ПТК: I — с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые: 1 — плосковолнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными и дубовыми снытево-кисличными лесами на дерново-подзолистоглееватых, сосновыми лишайниково-кустарничковыми и кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 2 — волнистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых, широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолистоглееватых почвах; 3 — волнисто-увалистые с карстовыми воронками, сосновыми кустарничково-зеленомошными, дубовыми снытево-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; II — с покровом водно-ледниковых суглинков, значительно распаханые: 2 — волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, еловыми зеленомошно-черничными и сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых, реже дерново-подзолистоглееватых почвах; 4 — плоскоувалистые с карстовыми воронками, дубравами снытево-кисличными на дерново-слабо- и среднеподзолистых, злаковыми лугами на дерново-глеевых почвах; III — с покровом лёссовидных суглинков, преимущественно распаханые: 3 — волнисто-увалистые с дубравами снытево-кисличными на дерново-палево-подзолистых слабооподзоленных почвах.

Типичными почвами ландшафтов являются дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные песчаные, реже супесчаные; в понижениях встречаются торфяно-болотные. Господством малоплодородных легких почв обусловлена самая высокая степень залесенности (50 %)

и минимальная степень освоенности (30 %) среди всех средневисотных ландшафтов. Из лесных формаций преобладают сосновые леса. Участкам моренных равнин и холмам приурочены небольшие участки широколиственно-еловых лесов. По котловинам и ложбина стока встречаются черноольховые и березовые леса, верховые и низинные, реже переходные болота. Водно-ледниковым с озерами ландшафтам свойственно простое горизонтальное строение: внутри них выделено два подрода и четыре вида. Подроды (с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и прерывистым покрове водно-ледниковых супесей) представлены почти в равных количествах (53 и 47 %). Видами-доминантами являются волнистые ландшафты (58,5 %), субдоминантами – бугристо-волнистые (> 30 %) и холмисто-волнистые (11 %).

*Вторичные водно-ледниковые умеренно дренированные ландшафты* с сосновыми, вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах – наиболее распространенные ландшафты Беларуси (17,5 %) и описываемой группы (36,5 %). Формирование их геомы связано с деятельностью талых ледниковых вод в эпоху днепровского, сожского и илиское оледенений. При этом потоки последующих ледников перекрывали более древние отложения, в результате чего формировались мощные песчаные разновозрастные толщи. В литологии ландшафта характерны пески – от мелкозернистых до крупно- и разнотернистых с гравием, галькой. Покровные отложения представлены супесями, реже суглинками, на востоке Беларуси – лессовидными суглинками. Ландшафты располагаются в довольно широком диапазоне абсолютных отметок – от 150 до 190 м при колебании относительных высот 2 – 3 м. Характерные формы рельефа – дюны, иногда образующие гряды высотой 2 – 5 м, замкнутые котловины, как правило, заболоченные и заторфованные, неглубокие речные долины. Реже встречаются или, денудированные моренные холмы, слабоврезанные ложбины стока. При наличии лессовидных суглинков появляются суффозионные западины.

Доминирующие почвы – дерново-подзолистые песчано-супесчаные, часто заболоченные, реже встречаются дерново-палево-подзолистые легкосуглинистые. Легкие бедные почвы способствуют сохранению довольно крупных массивов естественной растительности, представленной лесами (40 %) и болотами. Среди лесов преобладают сосновые насаждения, которые чередуются с небольшими участками березовых, реже широколиственно-еловых, черноольховых; болота – верховые, низинные и переходные. Сельскохозяйственная освоенность территории составляет

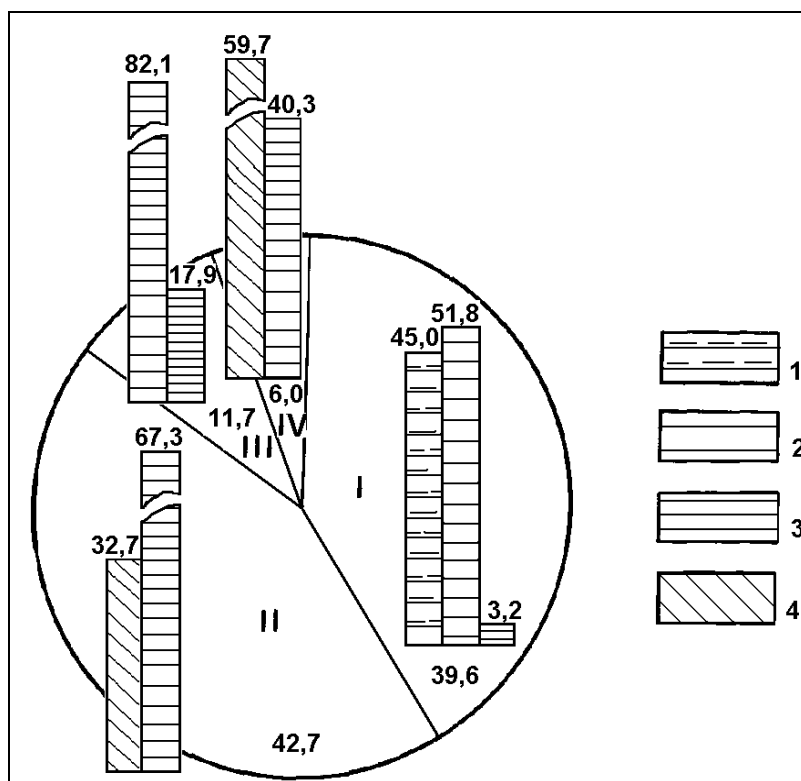


Рис. 17. Структура вторичного водно-ледникового ландшафта (%).

ПТК: I — с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, ограниченно распаханые: 1 — плоские с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах и сосновыми кустарничково-зеле-номошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 2 — волнистые с широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными и сосновыми лишайниково-кустарничковыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 3 — холмисто-волнистые с камнями, сосновыми лишайниково-кустарничковыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; II — с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые: 2 — волнистые с дубравами снытево-кисличными, сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах, злаковыми и мелкоосоковыми лугами на дерново-глееватых почвах; 4 — плосковолнистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах, широколиственно-сосновыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-подзолистых глееватых почвах; III — с покровом лёссовидных суглинков, значительно распаханые: 2 — волнистые с еловыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-палево-подзолистых слабооподзоленных почвах; 3 — Холмисто-волнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кис-личными, дубовыми снытево-кисличными лесами на дерново-палево-подзолистых слабооподзоленных почвах; IV — с покровом водно-ледниковых супесей, выборочно распаханые: 2 — волнистые с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 4 — плосковолнистые с дубравами грабово-орляково-черничными на дерново-слабоподзолистых, местами глееватых почвах.

50%. Пахотные земли приурочены к наиболее плодородным супесчано-суглинистым, а также осушенным торфяно-болотным почвам. Горизонтальное строение вторичных водно-ледниковых ландшафтов сложное: выделено четыре подрода и 12 видов (рис.17). При этом доминантами выступают два подрода: с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков (40 %) и прерывистым покровом водно-ледниковых супесей (43 %). Среди видов господствуют волнистые (62 %), плоские и плоско-волнистые ландшафты занимают подчиненное положение (17 – 18 %). Два вида отнесены к группе редких (3 %).

В целом в составе средневысотных ландшафтов – семь подродов. Доминируют ПТК с прерывистым и сплошным покровом водно-ледниковых супесей, которые в совокупности занимают >50 % площади описываемой группы ландшафтов. При этом комплексы с прерывистым покровом распространены преимущественно в пределах вторичных водно-ледниковых (15,5 %) и или с-зандровых (12,5 %), а со сплошным – вторично-моренных (18 %) ландшафтов. Среди остальных подродов приблизительно в равных количествах (21 – 22%) распространены ПТК с поверхностным залеганием песков и с покровом суглинков. Приведенные факторы обусловили преимущественное развитие песчано-супесчаных почв, что способствовало некоторому уменьшению доли сельскохозяйственных угодий по сравнению с возвышенными ландшафтами. Вместе с тем значительно (до 34,5 %) возрос удельный вес лесов, в составе которых доминируют широколиственно-еловые (43,6 %) и сосновые (29,2 %). Обращает на себя внимание и максимальное развитие дубовых лесов (до 14 %). Эти данные еще раз подтверждают, что средневысотные ландшафты выступают как проводники наиболее типичных черт почвенно-растительного покрова зоны смешанных лесов.

В пределах описываемой группы родов выделено максимальное число видов ландшафтов – 43. Проведенная нами группировка видов и анализ их площадного распространения позволяют сделать вывод, что единственными доминантными видами здесь являются волнистые ландшафты, доля которых достигает 55,4 % площади. Субдоминантные виды разнообразны, их удельный вес составляет 10 – 15 %. Среди них наиболее часты холмисто-волнистые (15 %) и плосковолнистые (11 %). В илме 16 субдоминантных видов занимают только около 30 % площади описываемой группы. Обращает на себя внимание большое число редких видов (10), удельный вес которых достигает 19 %. К ним отнесены ландшафты, доля которых в составе средневысотных составляет до 10 %. Это волнисто-увалистые (7,5%), плоские (6,5 %) и др.

**Низменные ландшафты.** К данной группе родов, занимающих 36,5 % территории республики, отнесено пять родов ландшафтов.

*Озерно-ледниковые* слабодренированные ландшафты с вторичными мелколиственными реже еловыми лесами на дерново-подзолистых заболоченных почвах и сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах представлены в пределах Белорусского Поозерья и занимают 13 % площади описываемой группы. Формирование указанных ландшафтов связано с аккумулятивной и абразионной деятельностью приледниковых озер поозерского ледника. На дне их отлагались ленточные глины и алевроиты шоколадного цвета, в прибрежной зоне – тонко- и мелкозернистые пески, гравий, галька; на склонах формировались плоские абразионные площадки, усеянные валунно-галечным материалом. Развитие речной сети привело к спуску озерных водоемов и образованию на их месте низин. Абсолютные отметки поверхности составляют 130 – 160 м, иногда 160 – 190 м, колебания относительных высот – 2 – 3 м. Поверхность волнистая, плосковолнистая, слабо расчлененная долинами рек, ложбинами, местами балками. Часто встречаются заторфованные котловины с остаточными озерами. На участках, сложенных песчаными отложениями, широко представлены дюны, нередко в виде гряд. В местах распространения суглинисто-глинистых грунтов характерны термокарстовые западины, встречаются останцы моренной равнины, камовые и моренные холмы.

Плоский слабодренированный рельеф обусловил широкое распространение дерново-подзолистых заболоченных почв разного механического состава. Наиболее ценными в сельскохозяйственном отношении являются дерново-подзолистые временно избыточно увлажняемые и глееватые почвы на озерно-ледниковых суглинках и глинах. После проведения осушительной мелиорации значительные площади таких почв распаханы и заняты посевами сельскохозяйственных культур. Небольшими участками среди них сохранились еловые и широколиственно-еловые леса, а также внепойменные луга. На менее плодородных дерново-подзолистых песчано-супесчаных почвах произрастают сосновые леса, пахотные угодья здесь представлены небольшими участками. В целом доля сельскохозяйственных угодий и лесов приблизительно равны и составляют около 40% каждая. Слабодренированные участки с торфяно-болотными и дерновыми заболоченными почвами заняты верховыми и переходными болотами, черноольховыми, пушистоберезовыми лесами, а также внепойменными лугами. В составе озерно-ледниковых ландшафтов выделено два подрода (с поверхностным залеганием озерно-ледниковых суглинков и глин и с поверхностным залеганием озерно-ледниковых

песков и супесей), представленных почти в равных долях (рис.18). Видами-доминантами являются плосковолнистые (46,5%), субдоминантами – волнистые (30 %) и плоскобугристые (17 %), редкими – плоские (6,5 %).

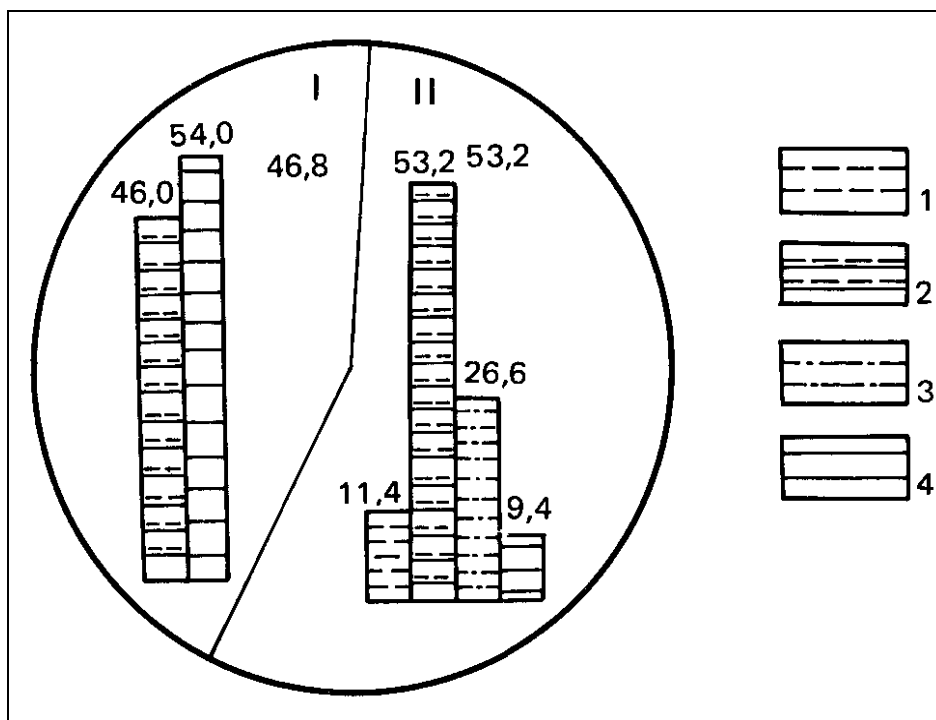


Рис. 18. Структура озерно-ледникового ландшафта (%).

ПТК: I - с поверхностным залеганием озерно-ледниковых суглинков и глин, значительно распаханые: 2 — плосковолнистые с широколиственно-еловыми зеленомошно-кисличными, березовыми орляково-зеленомошно-кисличными и сероольховыми кисличными лесами на дерново-подзолистых слабogleеватых и глееватых почвах; 4 — волнистые с сероольховыми злаковыми, реже кисличными лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых, еловыми зеленомошно-черничными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах; II — с поверхностным залеганием озерно-ледниковых песков и супесей, ограниченно распаханые: 1 - плоские с березовыми и еловыми зеленомошно-черничными лесами на дерново-подзолисто-глееватых, реже сероольховыми злаковыми лесами на дерново-слабоподзолистых почвах; 2 — плосковолнистые с березовыми орляково-зеленомошно-кисличными лесами на дерново-слабоподзолистых и дерново-подзолисто-глееватых почвах; 3 — плоскобугристые с эоловыми грядами, сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых и березовыми зеленомошно-черничными лесами на дерново-подзолисто-глееватых почвах; 4 — волнистые с березняками орляково-зеленомошно-кисличными на дерново-слабоподзолистых и зеленомошно-черничными на дерново-подзолисто-глееватых почвах.

Аллювиальные террасированные слабодренированные ландшафты с широколиственно-сосновыми, дубовыми лесами на дерново-

подзолистых почвах и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых заболоченных почвах распространены в центральной и южной Беларуси и занимают 17% площади описываемой группы. В формировании террас основную роль сыграло или ское оледенение. Террасы имеют значительную ширину, пологие склоны, сложены мелко- и тонкозернистыми песками, горизонтально- и косослоистыми, мощностью от 2 – 3 до 12 м и более. На отдельных участках между Пинском и Туровом по правобережью Припяти аллювиальные пески перекрыты мергелистыми лессовидными суглинками, на юго-западе республики – водно-ледниковыми супесями, которые иногда чередуются с пылеватыми суглинками и глинами. Абсолютные отметки поверхности террас изменяются от 108 до 150 м. Колебания относительных высот составляют 4 – 6 м. Преобладают преимущественно две надпойменные террасы. Первая возвышается над урезом воды на 4 – 8 м, вторая – от 6 – 7 до 15 – 20 м (для Сожа, Беседи на востоке Гомельской области). Поверхность террас волнистая или слабоволнистая, местами плоская, слабо расчленена плоскими ложбинами стока, иногда заболочена. Для рельефа описываемых ландшафтов очень типичны эоловые формы, представленные грядами и холмами, а также одиночными дюнами. Дюны имеют овальную форму, высоту 3 – 7 м, длину от нескольких десятков метров до нескольких километров. Сложены дюны хорошо отсортированными мелко- и тонкозернистыми песками. Встречаются участки незакрепленной растительностью песков. Наибольшее площадное распространение получили террасы Припяти. Им свойственна значительная заболоченность, обилие дюн и дюнных гряд, плоские заболоченные котловины, множество древних ложбин стока, унаследованных современной гидросетью.

В почвенном покрове доминируют дерново-подзолистые заболоченные, дерново-подзолистые слабоподзоленные преимущественно песчаные почвы, реже встречаются супесчаные и торфяно-болотные. В растительном покрове господствуют леса – широколиственно-сосновые, черноольховые, березовые, дубовые. Средняя лесистость ландшафтов – максимальная для описываемой группы (51 %). Часты также низинные болота, внепойменные луга, участки пашни. Однако степень сельскохозяйственной освоенности территории невелика и составляет всего 34%. Горизонтальное строение аллювиальных террасированных ландшафтов сложное. Внутри них выделено три подрода, один из которых (с поверхностным залеганием аллювиальных песков) является доминантным (50% площади). Среди 8 видов доминируют плосковолнистые ландшафты (49 % площади рода), субдоминантными являются волнистые. В группе редких видов плоскобугристые и плоские ландшафты.

*Озерно-аллювиальные* слабодренированные ландшафты с сосновыми лесами на дерново-подзолистых и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых заболоченных почвах распространены в южной части Беларуси, по левобережью р. Припять и занимают 22,2 % площади описываемой группы. Формирование геолого-геоморфологической основы ландшафтов происходило в илиское время, когда одновременно с возникновением вторых надпойменных террас рек шло заполнение аллювием многочисленных проточных озерных котловин и перемывание озерных и озерно-ледниковых отложений.

Поверхность создавшейся при этом озерно-аллювиальной низины по высоте соответствует уровню надпойменных террас.

Рельеф ландшафтов обычно плосковолнистый и волнистый с колебаниями относительных высот 0,5-1,0 м, часто осложненный эоловыми формами, слабо разработанными ложбинами стока, унаследованными небольшими реками и ручьями, заболоченными котловинами. Абсолютные высоты поверхности изменяются от 130 до 150 м.

В геологическом отношении территория сложена переслаивающимися озерными и древнеаллювиальными песками, иногда перекрытыми маломощными торфами. В почвенном покрове господствуют дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные песчано-супесчаные почвы, нередко участки торфяно-болотных почв. Естественная растительность представлена сосновыми, березовыми, реже широколиственными лесами, болотами. Сельскохозяйственная освоенность достигает 40%, лесистость около 50%.

Горизонтальное строение ландшафтов достаточно простое – 2 подрода (с поверхностным залеганием озерно-аллювиальных песков и с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей) и 6 видов. Доминантными видами являются плосковолнистые (40,3% площади рода) и плоские (30,4%), редкими видами выступают плоскобугристые (4,5%) и волнисто-ложбинные (6,6 %).

*Пойменные* разной степени дренированности ландшафты с лугами, дубравами на дерновых заболоченных почвах, болотами распространены в поймах крупных рек и наиболее типичны для южной Беларуси. Их площадное распространение сравнительно невелико (11,5 % площади описываемой группы). Пойменные ландшафты являются наиболее молодыми из тех ландшафтов Беларуси, формирование которых продолжается. Рельеф обычно плоский с колебаниями относительных высот 0,5 – 1 м, реже гривистый, где относительные высоты изменяются от 1 – 1,5 м (мелкогравистая пойма) до 1,5 – 3 м (крупногравистая). Из других форм рельефа на поймах обычны останцы террас, часто осложненные дюнами,

старичные понижения, заболоченные или обводненные. Абсолютные отметки ландшафта составляют 100 – 140 м.

В сложении ландшафта господствуют аллювиальные пески, реже супеси, суглинки. Иногда они перекрываются маломощными торфами. Вследствие того что уровень грунтовых вод (УГВ) везде близок к поверхности, доминирующими почвами ландшафта являются дерновые заболоченные песчано-супесчаные, занятые гидромезофитными злаковыми, реже остепненными и мезогидрофитными крупнозлаковыми лугами (44 % площади рода) Обычный элемент пойменной растительности – черноольховые леса. В поймах Припяти, Днепра, Березины сохранились небольшие участки дубрав. Однако в целом лесистость ландшафтов невелика (14 %). К торфяно-болотным почвам приурочены низинные болота (20,5 %), часто осушенные и используемые в качестве пахотных угодий. Доля сельскохозяйственных угодий – минимальная для описываемой группы (22 %). Горизонтальное строение пойменных ландшафтов простое: один подвид (с поверхностным залеганием аллювиальных песков) и четыре вида, среди которых доминируют плоские ландшафты (70,5 %).

*Нерасчлененные комплексы с преобладанием болот*, недренированные, с коренными мелколиственными лесами на торфяно-болотных почвах и сосновыми лесами на дерново-подзолистых распространены повсеместно и занимают 24 % площади группы. Формирование болотных ландшафтов связано с существованием крупных озерных водоемов в позерское и голоценовое время. Большинство озер были тогда проточными и вместе с реками представляли собой единую озерно-речную сеть. В озерах шло накопление мелко- и тонкозернистых песков, а со среднего голоцена – органического вещества. Со временем озера превратились в обширные болотные массивы, иногда с остаточными озерами.

Для ландшафтов характерно сложное геолого-литологическое строение. Под торфами мощностью от 0,5 до 7 – 12 м залегают озерно-аллювиальные или озерные пески, реже супесчано-суглинистые образования, часто выступающие на поверхность. Абсолютные отметки поверхности составляют 140 – 160 м, колебания относительных высот – 1,5 – 2,5 м. Рельеф плоский, иногда слабовыпуклый или вогнутый. Типичны многочисленные минеральные «острова» - останцы речных и озерных террас с дюнами, водно-ледниковых равнин, иногда с камами, озерно-ледниковых низин. На таких участках рельеф приобретает грядово-бугристый характер с перепадами высот до 5 – 6, реже 10 м.

В почвенном покрове доминируют маломощные, реже среднемощные и мощные торфяно-болотные почвы. На останцах сформировались

заболоченные дерновые, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые супесчано-песчаные почвы. Территория значительно мелиорирована и освоена в сельскохозяйственном отношении (39 %). Естественная растительность представлена осоковыми, осоково-тростниковыми (20 %) и лесными (черноольховыми, пушистоберезовыми) болотами, участками березовых, широколиственно-сосновых, сосновых лесов (41 %), внепойменных лугов.

Ландшафты характеризуются простым горизонтальным строением: внутри них выделено два подрода (с поверхностным залеганием торфа и поверхностным залеганием торфа и песков), занимающих почти равные площади (47 и 53 %), и пять видов. Среди последних доминантами выступают плоские (43,5 %) и плосковолнистые (38 %), субдоминантными – плосковогнутые (19 %). Редких видов нет.

*Ландшафты речных долин* разной степени дренированности с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах, лугами на дерновых заболоченных почвах, болотами распространены по всей территории республики и занимают 4,5 % ее площади. Приурочены к долинам рек, имеющих сравнительно неширокую (<1 км) пойму, сопровождаемую узкими прерывистыми площадками надпойменных террас.

В пределах Белорусского Поозерья со слабо разработанными молодыми речными долинами описываемые ландшафты характерны даже для наиболее крупных рек – Западной Двины, Дисны, или и др. В центральной Беларуси такие ландшафты выделены в пределах подавляющего большинства речных долин, за исключением Немана, Днепра, Березины. В Полесской провинции к указанным ландшафтам отнесены долины рек третьего – четвертого порядков (Чечеры, Случи, Лани, Орессы и т. д.).

Абсолютные отметки поверхности находятся в широких пределах – от 130 до 170 м. Наиболее низкий уровень занимают поймы, обычно с плоским рельефом, старичными понижениями, одиночными редкими гривами. С помощью отчетливо выраженного уступа высотой 2 – 5 м пойма сочленяется с площадкой первой надпойменной террасы, сложенной песчаным аллювием. Ширина последней изменяется, как правило, от нескольких сотен метров до 1 – 1,5 км. На ее поверхности обычны дюны и дюнные гряды. В центральной Беларуси типичным элементом рельефа рассматриваемых долин являются узкие придолинные зандры, сложенные сортированными завалуненными песками. К площадкам террас и придолинным зандрам приурочены дерново-подзолистые супесчано-песчаные почвы с сосновыми и березовыми лесам (23,5 %), участками пашни. Удельный вес сельскохозяйственных угодий невелик (около 40

%). К поймам тяготеют дерновые заболоченные почвы со злаковыми гидромезофитными лугами (9,5 %), а также торфяно-болотные почвы с низинными болотами (12,3 %). Горизонтальное строение ландшафтов очень простое: один подрод (с поверхностным залеганием аллювиальных песков) и два вида. Среди последних доминантами выступают долины с плоской поймой и локальными террасами (76,5%), субдоминантами – глубокооврезанные долины.

Рассматривая горизонтальное строение низменных ландшафтов в целом, следует отметить, что доминирующими родами здесь выступают озерно-аллювиальные и нерасчлененные комплексы с преобладанием болот, а среди подродов – ПТК с поверхностным залеганием аллювиальных песков (42 % площади группы). Последние встречаются в пределах аллювиальных террасированных (18%), пойменных (11,5%) ландшафтов и нерасчлененных комплексов речных долин (12%). Доминирующие почвы низменных ландшафтов – песчаные и торфяно-болотные, что обусловило высокую степень лесистости (40%) и заболоченности (> 11 %) этой территории. В структуре лесов выделяются широколиственно-сосновые и сосновые (>60%), около 10 % составляют черноольховые насаждения. Удельный вес сельскохозяйственных угодий достигает 38,5%, болот – около 11,5 %, лугов – более 9 %.

В пределах низменных ландшафтов выделено всего 28 видов, половина из которых выступает в качестве доминантов. Это плосковолнистые и волнистые ПТК, доля которых составляет в сумме 56,7 % площади описываемой группы. К субдоминантным отнесены волнистые (15%) ландшафты и долины с плоской поймой и локальными террасами (10 %). Разнообразна группа редких видов, куда входят плоскобугристые (4,1%), плоскогивистые (4,5 %), плосковогнутые (4,5 %) и др.

Сравнивая между собой соотношение площадей доминантных, субдоминантных и редких ландшафтов по всем трем группам родов, можно сделать следующие выводы:

максимальные площади доминантных ПТК (родов, подродов, видов) представлены в возвышенных ландшафтах, минимальные – в низменных (роды, подроды) и средневысотных (виды);

субдоминантные роды и подроды ландшафтов имеют максимальное распространение в низменных (виды – в средневысотных); минимальное – в возвышенных ПТК;

редкие роды и подроды ландшафтов наиболее широко представлены в возвышенных, виды – в низменных, минимально – в средневысотных ПТК.

Соотношение доминантных, субдоминантных и редких видов ландшафтов в первую очередь зависит от истории формирования и возраста ПТК. В этом отражается общая тенденция процесса развития, направленного на усложнение внутренней структуры ландшафтов. Вследствие этого в ландшафтах с наиболее молодой геомой (зона поозерского оледенения) представлены преимущественно доминантные и субдоминантные виды. При этом видами-доминантами выступают как бы «первичные» ландшафты, еще на преобразованные экзогенными процессами и деятельностью человека. Это среднехолмисто-грядовые и мелкохолмисто-грядовые в холмисто-моренно-озерных, крупнохолмисто-грядовые в камово-моренно-озерных, холмисто-волнистые в моренно-озерных, плоские в пойменных, волнистые в водно-ледниковых с озерными ландшафтами. В целом в этой группе ландшафтов удельный вес доминантных видов изменяется от 46,5 % до 81,3 %, а субдоминантных – от 19 до 46 %.

В отдельных из рассматриваемых ландшафтов присутствуют редкие виды. Это как правило реликтовые ПТК, представляющие собой небольшие по площади остатки тех ранее доминирующих ландшафтов, которые впоследствии были преобразованы различными процессами в другие виды. К реликтовым видам можно отнести крупнохолмисто-грядовые (холмисто-моренно-озерные) и плоские (озерно-ледниковые) ландшафты. Еще один редкий вид – среднехолмисто-котловинный – можно рассматривать как прогрессивный элемент холмисто-моренно-озерных ландшафтов, показывающий тенденцию трансформации первичных видов при спуске озер и заболачивании озерных котловин.

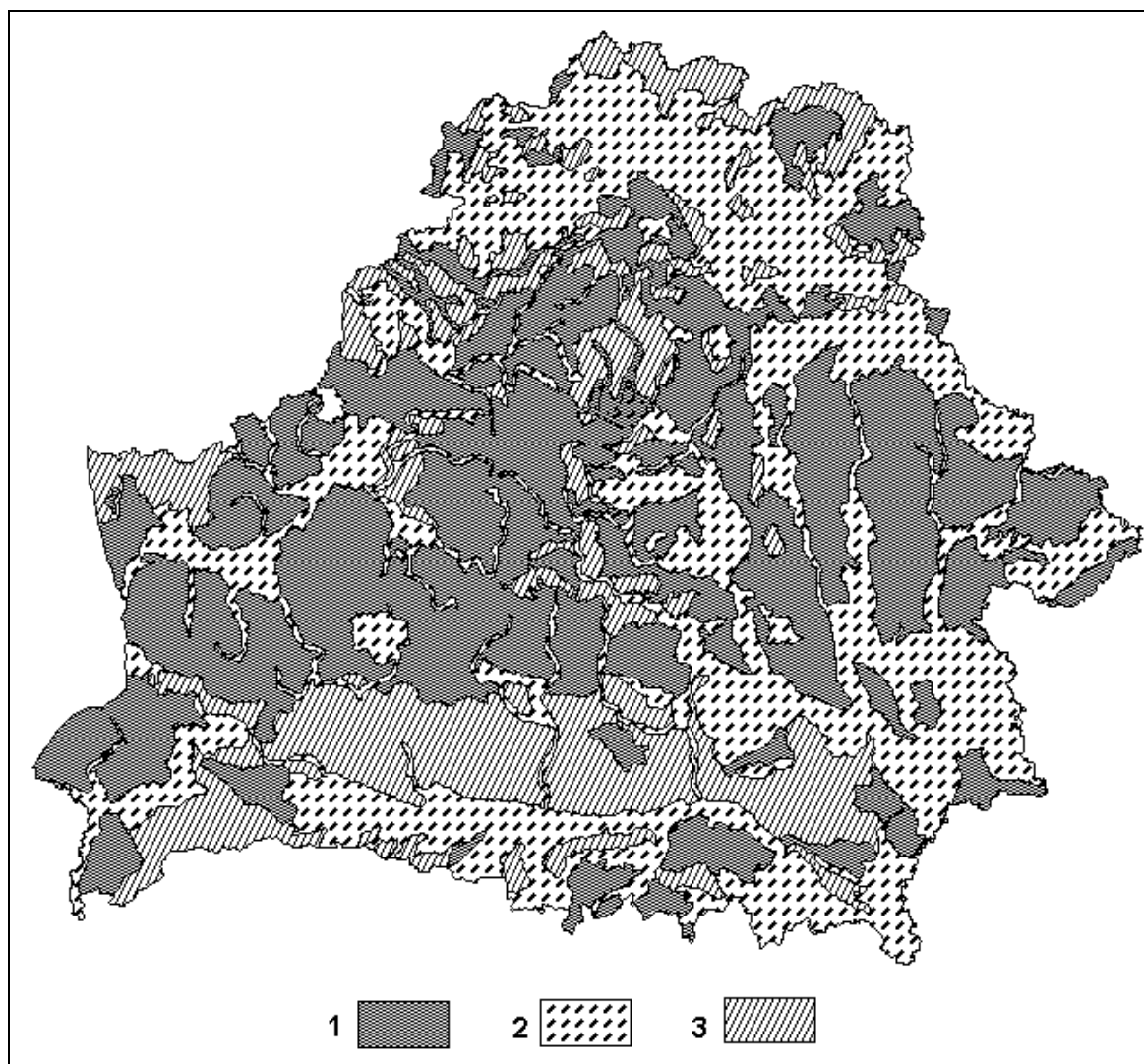
Самая сложная структура видов присуща ландшафтам с наиболее древней геомой. В них наряду с доминантными и субдоминантными как правило присутствуют редкие виды, удельный вес которых колеблется в очень широких пределах – от 3 до 27 %. На долю доминантных видов приходится от 44 до 100 %, субдоминантных – от 12,5 до 46 % площади ландшафтов в ранге родов. При этом к доминантным видам относятся ПТК, активно преобразованные экзогенными процессами. Это мелкохолмисто-увалистые в холмисто-моренно-эрозионных, волнистые в моренно-зандровых, вторичных водно-ледниковых и вторичноморенных, плосковолнистые в аллювиальных террасированных ландшафтах. Исключением из этого являются 3 вида первичного формирования – мелкохолмисто-грядовые (холмисто-моренно-эрозионные), мелкохолмистые и среднехолмистые (камово-моренно-эрозионные) ландшафты.

### 3.3. Оценка ландшафтного разнообразия

Высокая степень изученности ландшафтов, а также наличие разно-масштабных ландшафтных карт позволяют произвести оценку ландшафтного разнообразия Беларуси. Термин «ландшафтное разнообразие» появился в связи с озабоченностью биологов и экологов по поводу снижения биологического разнообразия и необходимостью его охраны. Принятая в 1992 г. в Рио-де-Жанейро Международная Конвенция о биологическом разнообразии вскоре привела общественное мнение к мысли, что сохранение биоразнообразия невозможно без охраны среды обитания животных и растений, каковыми выступают природные территориальные комплексы – ландшафты. Поэтому в 1993 г. Советом Европы принята «Панъевропейская стратегия сохранения биологического и ландшафтного разнообразия», а в 2000 г. открыта для подписания Европейская конвенция о ландшафтах. Все это свидетельствует о том, что проблема ландшафтного разнообразия является одним из актуальных направлений современных фундаментальных и прикладных исследований, позволяющим получить новые научные и практические результаты в области природопользования и охраны окружающей среды.

Однако указанная проблема принадлежит к слабо разработанным как в теоретическом, так и в практическом плане. Достаточно сказать, что даже само понятие «ландшафтное разнообразие» трактуется по-разному. Так, в упомянутом выше документе Совета Европы сказано, что ландшафтное разнообразие есть отражение связей между человеком (или обществом) и ландшафтом. Ввиду того, что приведенное определение не раскрывает всей глубины проблемы, нами выдвинута и обоснована собственная концепция ландшафтного разнообразия, опирающаяся на системный подход. Этот подход позволяет рассматривать любую территорию глобальной, региональной или локальной размерности как хорошо структурированную сложную динамическую систему с четко организованным соподчинением природных территориальных комплексов. На локальном уровне строение ландшафта представлено морфологическими, на региональном – классификационными единицами, каждая из которых (за исключением фации) состоит из набора ПТК более мелкого ранга. Таким образом, системный подход позволяет рассматривать ландшафтное разнообразие (ЛР) как вариабельность, многообразие комплексов в пределах более крупной системы. Следовательно, в структуре ЛР можно различать морфологический (вариабельность фаций и урочищ внутри ландшафта) и таксономический (вариабельность видов внутри рода ландшафтов) уровни, особенности ЛР которых будут существенно

различаться (рис.19). Так, наиболее сложная структура ЛР характерна для классов и типов ландшафтов, наиболее простая – для урочищ.



*Рис. 19. Оценка ландшафтного разнообразия Беларуси.*

1 – ландшафты максимального разнообразия; 2 – ландшафты достаточного разнообразия; 3 – ландшафты минимального разнообразия.

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 подход). Следовательно, ландшафтное разнообразие необходимо рассматривать в качестве сложного интегрального показателя, отражающего характер системной организации ландшафта и особенности выполнения им природных функций.

Проведенная нами оценка разнообразия природных ландшафтов с учетом контурности видов ландшафтов внутри рода показала, что индекс ландшафтного разнообразия изменяется в достаточно широких пределах, что позволяет выделить ландшафты максимального, достаточного и минимального разнообразия. Ландшафты *максимального* разнообразия (холмисто-моренно-озерные, холмисто-моренно-эрозионные, вторично-моренные, вторичные водно-ледниковые) характеризуются большим количеством видов, представленных доминантными, субдоминантными и редкими ПТК, и занимают 43% территории Беларуси. Ландшафты *минимального* разнообразия (камово-моренно-озерные, камово-моренно-эрозионные, водно-ледниковые с озерами, нерасчлененные речные долины) содержат меньшее количество видов, среди которых отсутствуют редкие виды, и занимают 14,4 % территории. Остальные 8 родов ландшафтов (42,6% площади) представляют группу *достаточного* разнообразия. В целом территория Беларуси характеризуется сравнительно высоким уровнем ландшафтного разнообразия.

## **IV. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ**

### **4.1. Основные понятия и термины**

Хозяйственная деятельность человека формируется под влиянием ряда факторов, важнейшими из которых являются природные предпосылки, каковыми чаще всего выступают природные ресурсы конкретного ландшафта. В античные времена и средние века это обстоятельство способствовало развитию представлений о тотальной зависимости человеческого общества от природы. Так, в работах известного философа эпохи Возрождения Ж. Бодена прослеживается мысль, что особенности народонаселения мира обусловлены климатом, рельефом и плодородием почв.

Только во второй половине XIX в. появилась новая точка зрения на взаимоотношения природы и общества, утверждающая их диалектическое единство, неразрывную связь и взаимообусловленность, в результате чего формируется «антропологическая природа» с новыми, ранее для нее несвойственными ландшафтами. В «Диалектике природы» Ф. Энгельс писал, что от природы Германии, осталось чертовски мало. Поверхность земли, климат, растительность, животный мир, даже сами люди бесконечно изменились, и все это благодаря человеческой деятельности, между тем как изменения, происшедшие за это время в природе Германии без человеческого содействия, ничтожно малы» (К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч., т. 20, с 546).

Подробный анализ воздействия деятельности человека на природу дан в работе американского исследователя Дж. Марша «Человек и природа, или влияние человека на изменение физико-географических условий природы» (1864). В ней отмечается, что воздействие человека на природу осуществляется путем: а) переноса, изменения и уничтожения растительных и животных видов, б) истребления лесов, в) воздействия на воды благодаря осушению болот и строительству плотин, г) закрепления песков. Анализируя природные взаимосвязи и оценивая результаты изменения природы, Дж. Марш делает неутешительные выводы, что вмешательство человека обычно ведет к непредвиденным и преимущественно вредным географическим результатам. Человек повсюду выступает «как разрушающий деятель. Где он ни ступит, гармонии природы заменяются дисгармонией, нарушаются пропорции и приспособления, обеспечивающие прочность существовавших порядков» (с. 39).

Среди русских ученых, поставивших вопрос о воздействии человека на природу в ряд важнейших географических проблем, следует отметить работы В.В. Докучаева «Наши степи прежде и теперь» (1892), А.И. Воейкова «Воздействие человека на природу» (1894). В них дан не только глубокий анализ изменений почв, климата, рельефа, растительности в результате деятельности человека. Одновременно ставилась задача более разумного природопользования, так как негативные изменения в природе наносят ущерб человеческому обществу.

На раннем этапе развития ландшафтоведения ландшафты рассматривались как природное образование, их состояние не ставилось в зависимость от деятельности человека. Однако уже в 1915 г., в работе "Предмет и задачи географии" Л.С. Берг писал: "Природными ландшафтами мы называем такие, в создании которых человек не принимал участия, в отличие от культурных, в которых человек и произведения его культуры играют важную роль" (с. 471). В 1931 г., давая определение ландшафта, он подчеркивал, что это закономерная совокупность всех природных компонентов, а также, до известной степени, деятельности человека. Одним из самых мощных преобразователей природы и естественных ландшафтов является человек, который своей деятельностью вносит ряд существенных изменений в ландшафт, влияющих на его внутреннее содержание и внешний облик.

В 1930 г. комплексы, формирующиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека, А.Д. Гожев предложил называть антропогенными ландшафтами, но в географической литературе того времени господствовал другой термин – «культурный ландшафт» (КЛ). Сторонники идеи культурного ландшафта (К. Зауэр, О. Шлютер и др.) рассматривали природу как обрамление человека с его культурой и хозяйственной деятельностью. Культурный ландшафт представлялся в качестве результата взаимодействия пассивной природы и активной культуры.

В понятие «культурный ландшафт» включали улучшенную, облагороженную природную основу и объекты материальной культуры человека. Примерно с таких же позиций рассматривали культурный ландшафт Л.Г. Раменский (1938) и Ю.Г. Саушкин (1951). По мнению последнего в качестве КЛ выступает комплекс, в котором труд человека настолько видоизменил соотношения предметов и явлений природы, « что ландшафт приобрел новые, качественно иные особенности по сравнению с прежним естественным своим состоянием».

Наиболее подробно сущность культурного ландшафта, принципы его организации, управления и функционирования значительно позднее были проанализированы А.Г. Исаченко в монографии «Оптимизация

природной среды» (1980). По его мнению, КЛ представляет собой улучшенную модификацию ПТК, ему присущи два главных качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность; 2) оптимальное экологическое состояние среды для жизни людей. Оба эти свойства могут быть достигнуты при рациональном природопользовании, сочетающемся с безотходным производством. В культурном ландшафте природные процессы нуждаются в поддержании и регулировании. А.Г. Исаченко сформулировал основные принципы организации территории, направленные на поддержание нормального функционирования культурного ландшафта. Это: разнообразие территории, вследствие чего максимально возможные площади необходимо отводить под древесные насаждения; высокие эстетические качества, что достигается мерами по благоустройству, включая уничтожение свалок, рекультивацию карьеров, пустошей; наличие охраняемых территорий. При организации ландшафта, в частности при осуществлении мер по регулированию природных процессов следует учитывать сопряженность природных фаций и урочищ, а также их устойчивость к антропогенным нагрузкам.

Примерно в это же время произошло переосмысливание термина «культурный ландшафт». Сформировалась идея, что КЛ должен включать в себя не только элементы материальной, но и духовной культуры, а также самого человека. Связь культуры с природным ландшафтом осуществляется через процессы жизнедеятельности, т.е. потоки вещества, энергии и информации. Наиболее известным носителем новой идеи стал Ю.А. Веденин, который считает, что «культурный ландшафт» - это «территориально локализованная совокупность вещества, энергии и информации, сформировавшаяся в результате проявления природных процессов, преобразовательной и интеллектуально-созидательной деятельности людей (1990, с. 6). КЛ состоит как бы из двух слоев – природного и культурного. Первый слой – естественная и преобразованная природа, второй – материальная и духовная культура человека.

В 50 – 60-х гг. XX столетия обозначился повышенный интерес географов к проблеме классификации ландшафтов, измененных хозяйственной деятельностью человека, а также поиску новых терминов. Среди них следует отметить крупную работу И.М. Забелина (Теория физической географии, 1959), в которой проводится мысль, что ландшафты, измененные хозяйственной деятельностью человека, следует подразделять на культурные и природно-антропогенные. Культурный ландшафт формируется в результате сознательной, целенаправленной деятельности человека для удовлетворения тех или иных практических потребностей. Примером КЛ выступают оазисы пустынь, сады, пастбища. Природно-

антропогенные ландшафты (ПАЛ) представляют собой комплексы, которые раз возникнув под влиянием человеческой деятельности, в дальнейшем развиваются самостоятельно. В качестве примеров ПАЛ автор приводит культурные посадки сосны, кустарниковые заросли на месте вырубленного леса, березняки таежной зоны. Несмотря на то, что из поля зрения И.М. Забелина выпали промышленные, городские и многие другие антропогенные образования, несмотря на очевидную спорность определений КЛ и ПАЛ, сама идея о том, что под влиянием хозяйственной деятельности человека возникают неоднородные ландшафты должна рассматриваться как конструктивная. Одновременно приобрел право на жизнь и новый термин – «природно-антропогенный ландшафт».

Примерно в это же время В.С. Жекулин предложил разделять ландшафты на культурные и антропогенно-естественные. Последние возникают под влиянием деятельности человека, а в дальнейшем развиваются как естественные (например, суходольные луга на месте лесов). Таким образом, оба новых термина – «природно-антропогенный» и «антропогенно-естественный» ландшафт использовались применительно к ограниченному числу антропогенно обусловленных образований, находящихся под преимущественным воздействием природных закономерностей и слабо регулируемых человеком.

Указанные работы подготовили почву для оформления в 70-е годы нового научного направления современного ландшафтоведения, получившего название *антропогенного*. Во главе этого направления стоял Ф.Н. Мильков, опубликовавший по данной проблеме ряд трудов и создавший в Воронежском университете школу антропогенного ландшафтоведения. Он определил предмет, цели и основные задачи этого направления, обосновал принцип исследования, названный *принципом природно-антропогенной совместимости*, предложил несколько новых подходов к классификации антропогенных ландшафтов, показал возможности и перспективы практического использования результатов ландшафтно-антропогенных исследований.

**Предметом** антропогенного ландшафтоведения выступают комплексы, формирующиеся под *влиянием хозяйственной деятельности человека – антропогенные ландшафты*. По мнению Ф.Н.Милькова ("Человек и ландшафты", 1973), "антропогенными ландшафтами следует считать как заново созданные человеком ландшафты, так и все те природные комплексы, в которых коренному изменению (перестройке) под влиянием человека подвергся любой из их компонентов, в том числе и растительность с животным миром" (с. 25).

Действительно, в любом районе земного шара имеется множество объектов и комплексов, которые можно отнести к антропогенным ландшафтам в такой трактовке. Однако значительная часть суши не подверглась коренной трансформации, хотя испытывает влияние хозяйственной деятельности. По мнению В.Н.Солнцева, предметом антропогенного ландшафтоведения должен быть "любой природный комплекс независимо от того, коренным или некоренным образом он перестроен" (Некоторые аспекты конструктивного подхода в антропогенном ландшафтоведении: Антропогенные ландшафты ЦЧО и прилегающих территорий, Воронеж, 1975, с. 22). Таким образом, к **антропогенным ландшафтам** следует относить комплексы "как сознательно, целенаправленно созданные человеком для выполнения тех или иных социально-экономических функций, так и возникшие в результате непреднамеренного изменения природных ландшафтов" (Охрана ландшафтов: Толковый словарь. М., 1982, с. 109). Характерная особенность целенаправленно созданных ландшафтов – сочетание природных процессов с процессами и элементами хозяйственной деятельности общества. Непреднамеренные изменения происходят в результате использования ядохимикатов в сельском и лесном хозяйстве, воздействия промышленных предприятий на воды, почвы, растительность ландшафта, наблюдаются при осушительных мелиорациях на прилегающих к болотному массиву территориях.

Антропогенные ландшафты, имея природную основу, в своем развитии подчиняются тем же закономерностям, что и природные. По мнению Ф.Н. Милькова, антропогенные ландшафты представляют собой один из генетических рядов природных территориальных комплексов, что предопределяет необходимость изучать их методами, применяемыми в ландшафтоведении. Вместе с тем не следует упускать из вида и то обстоятельство, что формирование, функционирование и динамика антропогенных ландшафтов теснейшим образом связаны с социально-экономическими условиями. Вследствие этого основной принцип изучения таких ландшафтов - предложенный Ф.Н. Мильковым принцип природно-антропогенной совместимости. Из других принципов, заимствованных из физической географии, не теряют своего значения принципы зональности и провинциальности. Подавляющее большинство антропогенных ландшафтов подчиняются закону широтной зональности и изменяет свой тип в зависимости от характера ландшафтной зоны.

Методы изучения АЛ во многом аналогичны методам изучения природных территориальных комплексов. Это экспедиционный, стационарный, картографический, дистанционный, количественных характеристик и др. Вместе с тем весьма плодотворные результаты дал специфический

для антропогенного ландшафтоведения диахронический метод, заключающийся в изучении исторических срезов данной территории, чтобы определить общие тенденции ее развития за историческое время. Диахронический подход, позволяющий установить облик ландшафтов в прошлом, может успешно использоваться в прогнозировании для предсказания будущего состояния ландшафтов.

#### **4.2. Проблемы классификации антропогенных ландшафтов**

Одна из первых *классификаций АЛ* принадлежит В.Л. Котельникову (1950), который в зависимости от распаханности территории выделил ландшафты неизменные, слабо измененные, сильно измененные и преобразованные. Д.В. Богданов (

1951) предложил различать ландшафты первобытные, слабо измененные, культурные. Также три типа ландшафтов, хотя и несколько иных по содержанию, выделил С.В. Калесник (1955). По его мнению, на Земле преобладают измененные, планомерно преобразованные ландшафты и мало распространенные первобытные. Одновременно предпринимались попытки произвести классификацию более мелких антропогенных комплексов – *местностей, урочищ*. Например, в ландшафтах Средней Византии К.Г. Раман (1958) установил малозатронутые, средне преобразованные, сильно окультуренные местности, а также застроенные местности городов и сел. В.С. Жекулин (1961) в пределах северо-запада РСФСР выделил естественные, естественно-антропогенные, антропогенные восстанавливаемые, окультуренные урочища.

А.Г. Исаченко (Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование, 1965, 1991, с.212) высказал мысль, что в зависимости от степени воздействия хозяйственной деятельности следует различать измененные и условно неизменные ландшафты. К последним отнесены ПТК, не посещаемые или мало посещаемые человеком, не подвергающиеся непосредственному хозяйственному использованию. Измененные ландшафты представлены:

слабо измененными – хозяйственная деятельность человека в них затронула отдельные компоненты, но основные природные связи остались ненарушенными; нарушенными (сильно измененными), подвергшимися длительному хозяйственному использованию, которое привело к нарушению структуры комплекса и проявлению таких негативных последствий, как эрозия, дефляция, заболачивание, засоление, загрязнение вод и др; преобразованными, или собственно культурными, в которых природные связи целенаправленно изменены на научной основе в интересах общества .

Несколько классификаций антропогенных ландшафтов предложил Ф.Н. Мильков (1973):

по содержанию: сельскохозяйственные, промышленные, водные, лесные, селитебные, бelligеративные (образовавшиеся в результате военных действий), дорожные ландшафты

по генезису: техногенные, пашенные, подсечные (экстирпативные), пирогенные, пастбищно-дигрессионные, рекреационно-дигрессионные ландшафты

Эти две классификации Ф.Н. Мильков считал наиболее важными, но не исчерпывающими. Подсобное значение имеют классификации по другим признакам:

по глубине воздействия человека на природу: 1) антропогенные неоландшафты — заново созданные человеком комплексы (полюдер, пруд, курган, карьер); 2) измененные (преобразованные) антропогенные ландшафты (березовая роща на месте дубравы).

по целенаправленности возникновения: 1) прямые антропогенные ландшафты, возникающие в результате целенаправленной хозяйственной деятельности (полезащитные лесные полосы, пруды, водохранилища); 2) сопутствующие антропогенные ландшафты, появляющиеся в результате природных процессов, активизированных или вызванных к жизни хозяйственной деятельностью человека (овраг на месте борозды, болото в зоне подтопления водохранилища).

по длительности существования и степени саморегулирования антропогенные ландшафты делятся на: 1) долговечные саморегулируемые (курганы, земляные валы); 2) многолетние, частично регулируемые (посадки лесных культур, суходольные луга, водохранилища); 3) кратковременные регулируемые (возделанные поля, сады).

по хозяйственной ценности, бонитету следует различать ландшафты: 1) культурные, или конструктивные, — постоянно регулируемые, поддерживаемые в оптимальном состоянии человеком (полезащитные лесные полосы, сады, большая часть полей); 2) акультурные — антропогенный бедленд, бросовые земли.

Анализируя вопрос о соподчинении антропогенных ландшафтов, Ф.Н. Мильков по направлению хозяйственной деятельности предложил различать **классы** (сельскохозяйственные, промышленные, лесные и др.), а внутри них с учетом вида хозяйственной деятельности — **подклассы** ландшафтов. Так, в сельскохозяйственном классе ландшафтов выделены полевой, лугово-пастбищный, садовый, в промышленном — карьерно-отвалный, рекультивированный и другие. В свою очередь подклассы ландшафтов подразделяются на **типы местностей** и **типы урочищ**.

Работы по картографированию и типологии антропогенных ландшафтов отражают *пространственно-морфологический* (К.Н. Дьяконов. Антропогенные ландшафты ЦЧО и прилегающих территорий. Воронеж, 1975, с. 9 – 11) *подход* к изучению взаимодействия хозяйственной деятельности человека с природной средой. Одновременно наметился *функциональный* подход к этой проблеме, когда исследованию подвергаются системы, которые формируются в результате взаимодействия технического сооружения с природной средой. Действительно, в пределах самых разнообразных природных ландшафтов имеется множество технических сооружений. Каждое из них вступает в сложное взаимодействие с природным окружением, вызывая в нем те или иные изменения в определенной зоне влияния. Образуются системы, функционирующие как единое целое, но состоящие из тесно взаимосвязанных природных и техногенных элементов. Такие комплексы Ф.Н. Мильков называл *ландшафтно-техногенными*, а В.С. Преображенский, К.Н. Дьяконов и другие ученые – *природно-техническими* или *геотехническими системами*.

Важнейшая задача изучения геотехнических систем – анализ масштабов и параметров воздействия технических сооружений и технологических процессов на природные территориальные комплексы. Задача эта непростая, так как для ее решения исследователь должен иметь не только географическую подготовку, но и обладать некоторой суммой технических знаний. Особенно необходимы такие комплексные знания при проектировании новых геотехнических систем, оценка деятельности которых производится с позиции экологической безопасности. В связи с усилением внимания к проблемам охраны природы намечается сближение технических и естественных наук.

Функциональный подход к классификации антропогенных ландшафтов, предложенный Ф.Н. Мильковым, оказался чрезвычайно плодотворным и нашел широкое признание не только в научных исследованиях, но и в практике проектно-планировочных работ. Однако существующие функциональные классификации АЛ построены с учетом направленности хозяйственной деятельности человека, при полном игнорировании природной основы, на которой формируются антропогенные комплексы. Это обстоятельство привлекло к себе внимание ряда исследователей, среди которых можно выделить работу А.Б. Басаликаса. В ней проводится мысль, что хозяйственная деятельность человека протекает в условиях конкретного природного ландшафта, что необходимо учитывать при классификации АЛ. В этом случае могут быть выделены холми-

сто-моренные сельскохозяйственные, долинные урбанизированные, заповедные рекреационные и др. антропогенные ландшафты.

Разделяя такую точку зрения, вполне закономерно сделать вывод, что антропогенные ландшафты разделяются на две группы – **техногенных и природно-антропогенных ландшафтов**. Последние представляют комплексы, сформировавшиеся в результате целенаправленного использования ресурсов природного ландшафта в определенных видах хозяйственной деятельности. Сельскохозяйственная, лесохозяйственная, рекреационная, природоохранная и прочая 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 при условии сохранения природных взаимосвязей, что обеспечивается биотой. В случае коренного изменения биоты нарушается устойчивость ландшафта, что приводит к его деградации.

В отличие от ПАЛ, техногенные ландшафты (ТЛ) являются комплексами, созданными руками человека и не имеют 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.

Наш опыт классификации ограничивается только природно-антропогенными ландшафтами, которые по определенным признакам и критериям группируются в классы, подклассы и роды. Высшая единица классификации – класс ПАЛ – выделяется по направленности хозяйственной деятельности человека в определенных отраслях народного хозяйства. По этому признаку в условиях Беларуси обособлены сельскохозяйственные, лесные, рекреационные, охраняемые классы ПАЛ.

Хозяйственная деятельность человека внутри классов ландшафтов протекает в нескольких направлениях. Так, основными занятиями населения в сельскохозяйственных ландшафтах выступают земледелие и животноводство, в лесных – эксплуатация лесных ресурсов и лесовосстановление, в охраняемых – организация национальных парков, заповедников, заказников 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. Полученные таким образом данные позволили выделить на территории Беларуси еще один класс ПАЛ – сельскохозяйственно-лесных ландшафтов, являющийся наиболее типичным для зоны смешанных лесов.

Основные классы и подклассы ландшафтов подчиняются принципу зональности и изменяются в зависимости от характера природной зоны и даже подзоны. Например, сельскохозяйственные ландшафты лесной и степной зон различаются между собой спецификой освоения, внешним обликом, специализацией хозяйств и множеством других показателей, обусловленных биоклиматическими особенностями этих зон. Более того, природные предпосылки зачастую определяют и структуру подклассов таких ландшафтов. Если для лесной зоны типичны лесополосные, лесолуговые подклассы ПАЛ, то для степной – полевые, садовые. В целом вполне закономерным представляется обособление следующей единицы классификации – *типа ландшафтов* с учетом зональных особенностей территории. В качестве типов ландшафтов выступают полевые лесостепные, пастбищные полупустынные, садовые степные, в Беларуси – пахотные и лесополосные зоны смешанных лесов.

Самая дробная единица классификации – род ландшафтов – обособлена с учетом вида хозяйственной деятельности в пределах того или иного природного комплекса в ранге рода. В результате выделено множество родов ПАЛ, примерами которых являются пахотные вторично-моренные, лесохозяйственные аллювиальные террасированные, лесополосные моренно-зандровые и т. д.

Правомерность 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 70 %) удельным весом пашни, что объясняется удобным для освоения выровненным рельефом и плодородными почвами (бонитет 40 – 50 баллов). Естественная растительность (леса, луга, болота) сохранилась небольшими участками и занимает ограниченные территории, в сумме не превышающие 20 %. В пределах лесополосных вторичных водно-ледниковых ПАЛ доля пашни снижается до 35%, что предопределяется сравнительно низким бонитетом почв (30 – 38 баллов), а доля лесов возрастает до 40 %. Приведенная классификация использована при составлении карты природно-антропогенных ландшафтов Беларуси, которая позволяет выявить закономерности их территориального распространения.

## V. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ БЕЛАРУСИ

### 5.1. Сельскохозяйственные ландшафты

Сельскохозяйственные ландшафты – одни из наиболее широко распространенных (около 30,0 %), однако неравномерно территориально распределенных ПАЛ в пределах Беларуси. Более половины их площадей сконцентрированы на севере и западе, остальные размещаются в центральной, восточной и южной частях республики.

В соответствии с классификацией ПАЛ в пределах класса сельскохозяйственных ландшафтов выделено 5 подклассов. Доминирующим среди них (более 77 %) площади класса, 26 % территории республики выступает подкласс пахотных ландшафтов.

*Пахотные ландшафты* сформировались там, где главным занятием населения издавна было земледелие. Вследствие этого все пригодные для освоения почвы распаханы, в составе сельскохозяйственных угодий преобладает пашня (до 70 %). Естественная растительность (леса, болота, луга) представлена небольшими участками и занимает в сумме до 20 % площади ландшафта (табл. 1).

В распространении пахотных ландшафтов повторяется закономерность, отмеченная для сельскохозяйственных ландшафтов в целом: наиболее часто они встречаются в северной и западной частях Беларуси, что объясняется в первую очередь структурой природных ландшафтов. Описываемые ПАЛ чаще всего тяготеют к вторично-моренным, холмисто-моренно-эрозионным, моренно-озерным, лессовым, моренно-зандровым ландшафтам. Наиболее значительные площади пашни отмечены в пределах вторично-моренных ландшафтов.

*Пахотные вторично-моренные* ландшафты занимают 23,5 % пахотных и 18 % сельскохозяйственных ПАЛ республики. Характеризуются волнистым, волнисто-увалистым, реже холмисто-волнистым рельефом с колебаниями относительных высот 2 – 3 м. Уклоны поверхности невелики, до 4 – 5°.

Территория сложена моренными супесями и суглинками, перекрытыми маломощными (0,3 – 0,5 м) покровными отложениями, представленными водно-ледниковыми супесями и лессовидными суглинками.

Отмеченные геолого-геоморфологические особенности предопределили широкое распространение дерново-подзолистых супесчано-суглинистых почв достаточно высокого качества (бонитет 40 –

Таблица1

**Критерии выделения подклассов ПАЛ  
по структуре земельных угодий, %**

***сельскохозяйственные ландшафты***

| Структура угодий | Подклассы |                              |                 |                           |                      |
|------------------|-----------|------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|
|                  | Пахотные  | пахотно-культурно-сенокосные | лугово-пахотные | пастбищно-лугово-болотные | Сенокосно-пастбищные |
| Пашня            | >60       | 40-60                        | 50-60           | до 15                     | 10                   |
| Леса             | до 20     | до 20                        | до 20           | до 20                     | до 20                |
| Луга             | до 10     | до 10                        | 10-40           | 10                        | 70-80                |
| Болота           | до 10     | 15-20                        | 5-15            | до 80                     | до 15                |

***сельскохозяйственно-лесные ландшафты***

| Структура угодий | Подклассы   |                       |                |
|------------------|-------------|-----------------------|----------------|
|                  | лесополевые | сенокосно-лесополевые | пахотно-лесные |
| Пашня            | 40-60       | до 40                 | 30-40          |
| Леса             | 20-50       | 25-50                 | 50-70          |
| Луга             | до 10       | 10-30                 | до 10          |
| Болота           | до 10       | до 10                 | до 10          |

***лесные ландшафты***

| Структура угодий | Подклассы         |              |
|------------------|-------------------|--------------|
|                  | лесохозяйственные | лесоболотные |
| Пашня            | до 20             | до 15        |
| Леса             | >70               | 70           |
| Болота           | до 10             | 15-30        |

***рекреационные ландшафты***

| Структура угодий | Подклассы                  |                            |                          |                             |                    |                           |
|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
|                  | лесо-пахотно-рекреационные | пахотно-лесо-рекреационные | лесо-водно-рекреационные | пахотно-водно-рекреационные | лесо-рекреационные | лесо-лугово-рекреационные |
| Леса             | до 51                      | 25-45                      | 55-75                    | до 20                       | 65-85              | 40-80                     |
| Пашни            | до 49                      | 51-70                      | до 20                    | 60-70                       | 15-25              | до 20                     |
| Луга             | 0,5-5                      | 1-2                        | 1-10                     | 1-5                         | 1-8                | 2-5                       |
| Воды             | 0,5-1                      | -                          | 15-20                    | 10-20                       | 1-5                | 1-3                       |
| Болота           | -                          | 0,2-0,5                    | -                        | -                           | -                  | -                         |

50 баллов). Пахотные угодья располагаются крупными массивами, причем размеры контуров увеличиваются от 10-15 га на западе до 15 – 20 га и даже более на востоке и юго-востоке. Почвенная эрозия отсутствует или проявляется в очень слабой степени. К негативным явлениям следует отнести завалуненность пашни, достигающая на северо-западе республики очень высокой степени (30 – 40 % и более), в остальных районах – до 10 % (Смеян, 1980). В отдельных местах характерна просадка грунта и появление суффозионных западин, на участках с плоским рельефом – заболоченность, достигающая обычно 10 – 20, иногда 30% (Аношко, 1978).

Описываемым ландшафтам свойственен невысокий удельный вес естественной растительности, представленной суходольными лугами и лесами. Луга развиты исключительно по ложбинам стока и суффозионным западинам, где произрастают злаковые и мелкоосоковые сообщества, используемые исключительно в качестве пастбищ. Леса встречаются небольшими массивами на вершинах холмов, придолинных зандрах, плоских водоразделах. Преобладают широколиственно-еловые сообщества, но нередки также сосновые, еловые, широколиственно-сосновые насаждения разных типов. Леса относятся к первой группе и выполняют водоохранные и почвозащитные функции.

Более 15 % площадей пахотных ландшафтов и около 12 % сельскохозяйственных ландшафтов Беларуси занимают *пахотные холмисто-моренно-эрозионные* ПАЛ. Они представлены преимущественно в западной части республики, характеризуются расчлененным рельефом с колебаниями относительных высот 10 – 20 м и уклонами 7 – 10°. Территория сложена главным образом моренным материалом (супесчано-суглинистым, реже песчаным или глинистым), повсеместно перекрытым покровными отложениями, среди которых преобладают лессовидные суглинки, занимающие 41 % территории описываемого ПАЛ. Здесь сформировались дерново-палево-подзолистые слабо- и среднеподзоленные почвы высокого качества (балл бонитета 50 – 60). На 36 % распространены покровы водно-ледниковых суглинков, на 22 % наблюдается прерывистый покров водно-ледниковых супесей. На этих участках господствуют дерново-подзолистые супесчано-суглинистые почвы с бонитетом 40 – 50 баллов. Пахотные угодья имеют сравнительно крупные контуры от 5 до 15, в отдельных случаях до 15 – 20 га.

Описываемые ландшафты относятся к районам сильного и среднего проявления глубинной и плоскостной эрозии. Из других негативных явлений следует отметить завалуненность (5 – 10, иногда 15 – 20 % в пределах Минской и Ошмянской возвышенностей. Здесь завалуненность

пахотных угодий возрастает (30 – 40 %). Заболоченность, свойственная понижениям, ложбинам стока, составляет в среднем 10 – 20 % пашни.

Естественная растительность сохранилась по вершинам и крутым склонам холмов, ложбинам стока и суффозионным западинам. Лесные формации представлены преимущественно широколиственно-еловыми и широколиственно-сосновыми лесами. Реже встречаются сосновые, еловые, еще реже - дубовые и осиновые насаждения. Все они не образуют крупных массивов, выполняя почвозащитные функции, находятся под охраной. Луга суходольные, преимущественно злаковые и мелкоосоковые, используются в качестве пастбищ.

*Пахотные моренно-озерные* ландшафты занимают 11,5 % пахотных и около 9 % сельскохозяйственных ландшафтов Беларуси и встречаются только в северной части республики. Рельеф волнистый и холмисто-волнистый с колебаниями относительных высот 3 – 7 м. Территория сложена моренным материалом поозерского оледенения, который характеризуется почти полным отсутствием покровных отложений. Только на 20 % ландшафтов встречается прерывистый покров водно-ледниковых супесей, на остальной территории супесчано-суглинистая, а иногда и глинистая морена выступает на поверхность. В связи с этим в почвенном покрове наряду с дерново-подзолистыми широко развиты дерново-подзолистые заболоченные почвы.

Основные показатели мелиоративной неустроенности пахотных угодий описываемого ПАЛ – их мелкоконтурность (3 – 5, иногда менее 3 га), заболоченность (20 – 30, изредка 30 – 40 %), завалуненность (10 – 30 %), закустаренность. Характерны здесь и процессы водной эрозии – территория относится к районам с сильной и средней степенью проявления плоскостного смыва.

Естественная растительность сохранилась в виде многочисленных мелких контуров лесов, лугов, болот. Леса представлены широколиственно-еловыми, сероольховыми, осиновыми формациями, занимающими обычно переувлажненные или, напротив, наиболее высокие сухие местоположения. Типичны мелкоосоковые луга по многочисленным ложбинам стока и верховые болота по днищам замкнутых котловин. Леса играют почвозащитную роль, болота, как регуляторы влаги, требуют сохранения их в естественном состоянии. Луга используются в качестве пастбищ и сенокосов.

На следующем месте по распространению стоят три рода ландшафтов – пахотные лессовые, холмисто-моренно-озерные и моренно-зандровые. Удельный вес каждого из них в структуре пахотных ланд-

шафтов – немногим более 8 %, сельскохозяйственных – 6 %. Однако по своим внутренним особенностям они резко отличаются друг от друга.

*Пахотные лессовые* ландшафты приурочены исключительно к востоку республики. Рельеф волнистый, платообразный, иногда мелкохолмистый с колебаниями относительных высот от 1 – 3 до 10 м. Ввиду того, что территория сложена мощными лессами и лессовидными суглинками, широко развиты процессы просадки грунтов. Почвы дерново-палево-подзолистые суглинистые, высоко плодородные (бонитет 60 – 70 баллов). Пахотные угодья имеют довольно крупные контуры (10 – 20 га), но страдают от сильно развитой глубинной и плоскостной эрозии. Из других негативных явлений можно отметить скопления суффозионных западин, ухудшающих сельскохозяйственное освоение угодий, заболоченность (до 10 – 20 %), развивающуюся на плоских водоразделах. Естественная растительность сохранилась ограниченными участками. Это широколиственно-еловые, еловые и осиновые леса на водораздельных пространствах, злаковые луга по днищам балок, осоковые сильно закусаренные луга в суффозионных западинах.

*Пахотные холмисто-моренно-озерные* ландшафты встречаются только на севере страны. В геологическом строении участвуют карбонатные моренные отложения последнего оледенения, что способствует проявлению термокарста. Примерно на 20 % территории описываемого ПАЛ супесчано-суглинистая морена выступает на поверхность, на 40 % – перекрыта прерывистым покровом водно-ледниковых супесей. На остальных участках развиты прерывистые покровы лессовидных суглинков. Почвы дерново-подзолистые (балл бонитета 50 – 60), реже дерново-подзолистые заболоченные. Пахотные угодья отличаются мелкоконтурностью (2 – 5 га), значительной завалуненностью (15 – 30 %), сильным проявлением глубинной и плоскостной эрозии, небольшой заболоченностью (10 – 30 %). Повышенные местоположения заняты участками еловых, широколиственно-еловых, сероольховых лесов. По ложбинам стока сформировались злаковые и мелкоосоковые луга, используемые в качестве пастбищ. На днищах котловин распространены небольшие массивы верховых и переходных болот.

*Лугово-пахотные* ландшафты сформировались под влиянием земледельческой и животноводческой деятельности человека. Они занимают более 12 % площади сельскохозяйственных ландшафтов, 4 % территории Беларуси. Встречаются повсеместно, но наиболее типичны для севера, востока и центральных равнин республики. В структуре земельных угодий преобладает пашня (50 – 80 %) и естественные луга (10–40 %).

Удельный вес лесов не превышает 20 %, болот – 15 %. Описываемые ПАЛ наиболее часто приурочены к вторичным водно-ледниковым ПТК.

*Лугово-пахотные вторичные водно-ледниковые* ландшафты занимают 21 % площади подкласса и 4 % - площади класса ландшафтов, распространены в центральной и южной частях республики. Рельеф волнистый, иногда плоский, с незначительными колебаниями относительных высот (1 – 2 м). Территория сложена мощными песками, перекрытыми с поверхности водно-ледниковыми супесями. Почвы дерново-подзолистые, дерново-палево-подзолистые, иногда заболоченные. Пахотные угодья приурочены к наиболее благоприятным местоположениям с плодородными почвами (бонитет более 50). Они характеризуются слабостью (5 – 10 %) завалуненностью, слабым проявлением эрозии, крупными контурами (15 – 20 га), но страдают от избыточного увлажнения (степень заболоченности 40 – 50 %). Именно к таким участкам, а также к днищам ложбин стока, балок приурочены злаковые и мелкоосоковые луга, иногда прерываемые небольшими массивами травяных болот. Они используются в качестве пастбищ, реже – сенокосов. Леса (еловые и дубовые) сохраняются по вершинам холмов, повышенным водоразделам.

*Лугово-пахотные холмисто-моренно-эрозионные* ландшафты встречаются в восточной и западной частях Беларуси и занимают около 18 % площади подкласса. На севере республики имеют место лугово-пахотные моренно-озерные и лугово-пахотные холмисто-моренно-озерные ландшафты. Они составляют 10 % площади лугово-пахотных, немногим более 1 % сельскохозяйственных ландшафтов. Все вышеперечисленные ПАЛ приурочены к участкам, сложенным моренными отложениями, либо выходящими на поверхность, либо перекрытыми водно-ледниковыми супесями или суглинками. Внепойменные осоковые луга занимают ложбины стока, котловины, балки с дерново-подзолистыми заболоченными и дерново-глеевыми почвами. Кроме того, суходольные злаковые луга часто развиты на повышенных местоположениях - вершинах и крутых склонах холмов, водораздельных пространствах, где сформировались автоморфные почвы. Пахотные угодья приурочены к наиболее плодородным супесчано-суглинистым почвам и пологим склонам. Леса – еловые, сероольховые, березовые - встречаются фрагментарно.

*Пахотно-культурно-сенокосные* ландшафты представляют собой подкласс сельскохозяйственных ландшафтов, занимающих 4,5 % площади последних. Они сформировались на месте прежних болотных массивов, осушенных и освоенных в качестве культурных сенокосов и пастбищ. В структуре земельных угодий преобладает пашня (30 – 60 %), доля лесов не превышает 20 %, лугов – 10 %, неосушенных болот – от 15 до 50

%. Распространены преимущественно на юге Беларуси, в пределах нерасчлененных комплексов с преобладанием болот.

*Пахотно-культурно-сенокосные болотные ландшафты* занимают

76 % территории подкласса. Рельеф плосковолнистый и плоскогогнутой, с многочисленными останцами террас, зачастую осложненных дюнами. В геологическом отношении территория сложена торфом, подстилаемым песками, иногда выходящими на поверхность. Почвы торфяно-болотные на останцах – дерново-подзолистые песчаные. Осушенные торфяно-болотные почвы обладают высоким плодородием (70 – 90 баллов), но предрасположены к проявлению ветровой эрозии. Ввиду этого здесь целесообразно высевать многолетние травы, обеспечивающие минимальную сработку торфа. Такие угодья используются в качестве сенокосов, реже – пастбищ. На минеральных останцах произрастают небольшие участки сосновых лесов. Очень редко на неосушенных болотах сохранились черноольховые или пушистоберезовые насаждения, разнотравно-злаковые или крупноосоковые луга. Фрагментарно представлены неосушенные болота, среди которых преобладают низинные гипново-осоковые.

*Сенокосно-пастбищные ландшафты* занимают примерно такие же площади, как и ландшафты предыдущего подкласса – около 4 % площади сельскохозяйственных ландшафтов и развиты на востоке и в пределах центральных равнин Беларуси. Они сформировались там, где земельные угодья используются в качестве пастбищ и сенокосов. Вследствие этого в структуре угодий преобладают луга (70 – 90 %); доля пашни, лесов, болот не превышает 15 %. Более половины площадей сенокосно-пастбищных ПАЛ приурочены к вторично-моренным ПТК.

*Сенокосно-пастбищные вторично-моренные ландшафты* типичны для востока республики. Рельеф волнистый и холмисто-волнистый с колебаниями относительных высот 3 – 5 м. Супесчано-суглинистая морена повсеместно перекрыта покровом лессовидных суглинков. Почвы дерново-подзолистые и дерново-палево-подзолистые, для них характерны такие негативные явления как глубинная эрозия, заболоченность (20-40 %), просадка грунта, закустаренность. В структуре земельных угодий преобладают луга: внепойменные злаково-разнотравные на придолинных зандрах, мелкоосоковые по суффозионным и карстовым западинам. Имеются большие массивы заброшенной пашни, перешедшей в категорию пастбищ. Леса сохранились мелкими участками, все они выполняют почвозащитные функции. Это еловые, широколиственно-еловые, реже сосновые фитоценозы. Фрагментарно по днищам ложбин стока встречаются низинные гипново-осоковые болота.

*Пастбищно-лугово-болотные ландшафты* имеют минимальное распространение среди подклассов сельскохозяйственных ландшафтов Беларуси, занимая всего около 2 % их площади. Представлены в южной части республики на участках, где преобладают (до 90 %) открытые травяные неосушенные болота; пашня, леса и луга занимают подчиненное положение, их доля не более 15-20 %. Около 70 % площади этих ПАЛ приходится на вторичные водно-ледниковые ландшафты, которые характеризуются плосковолнистым рельефом с колебаниями относительных высот 2 – 5 м. В понижениях рельефа сформировались болота – низинные гипново-осоковые и верховые кустарничково-пушицево-сфагновые с торфяно-болотными почвами. Низинные болота используются в качестве сенокосов, реже пастбищ, верховые играют водоохранную роль и подлежат охране. Участки пашни тяготеют к автоморфным дерново-подзолистым почвам. На повышенных элементах рельефа произрастают сосновые леса, по днищам ложбин стока – мелкоосоковые луга.

## 5.2. Сельскохозяйственно-лесные ландшафты

Сельскохозяйственно-лесные ландшафты представляют собой территории со смешанным типом использования земель – в сельскохозяйственных и лесохозяйственных целях. Вследствие этого доля сельскохозяйственных угодий достигает здесь 30-60 %, лесов – 30-40 %. Следует отметить, что угодья смешанного типа использования выделяются в Прибалтике (Басаликас, 1980), Польше (Рихлинг, 1988), ГДР (Рихтер, 1980). Все это наводит на мысль, что такая территориальная структура не случайное, а закономерное явление, сформировавшееся в результате взаимодействия природных и социально-экономических факторов в зоне смешанных лесов. Для территории Беларуси сельскохозяйственно-лесные ландшафты, занимающие около 30 % площади, выступают еще одним господствующим классом ПАЛ, широко представленным в центральной, восточной и южной частях республики. Внутри этого класса выделяется ряд подклассов ПАЛ.

*Лесопольевые* ландшафты – доминирующие среди подклассов – занимают 57 % площади описываемого класса, 19 % площади страны. Для них характерна следующая структура землепользования: на долю пашни приходится 50 – 70 %, лесов – 20 – 50 %, болот и лугов до 10 %. Описываемые ПАЛ встречаются практически во всех природных ландшафтах Беларуси, но чаще всего – в пределах аллювиальных террасированных, вторичных водно-ледниковых, моренно-зандровых ПТК.

*Лесополевые аллювиальные террасированные* ландшафты занимают около 12 % сельскохозяйственно-лесных ПАЛ и распространены преимущественно на юге республики. Пахотные угодья этих ландшафтов размещаются на волнистых и плосковолнистых террасах р. Припять и ее притоков. Освоению этих территорий наряду с неплохой дренированностью способствовало также наличие прерывистого покрова маломощных (0,3 – 0,5 м) водно-ледниковых супесей. Почвы дерново-подзолистые и дерново-подзолистые глееватые супесчаные, реже песчаные. Бонитет пахотных земель 30 – 38 баллов, средний размер контура пашни 9 – 12 га. На слабо дренированных междуречных пространствах с дерново-подзолистыми глееватыми и глеевыми преимущественно песчаными и супесчаными почвами доминируют широколиственно-сосновые, нередко дубовые леса, на дюнах и золовых грядах с дерново-подзолистыми песчаными почвами – сосновые насаждения. Леса нередко образуют крупные и компактные массивы от 50 до 120 км<sup>2</sup>.

*Лесополевые вторичные водно-ледниковые* ландшафты занимают около 10 % описываемого класса ПАЛ и встречаются преимущественно в южной, реже – в восточной частях Беларуси. Они приурочены к участкам с разнообразным рельефом – плоским, волнистым, холмисто-волнистым. Пахотные угодья тяготеют к участкам с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей или покровом лессовидных суглинков. Почвы дерново-подзолистые супесчаные, изредка дерново-палево-подзолистые суглинистые. Контурность угодий 10 – 20 га, бонитет 30 – 39 баллов. Леса в основном широколиственно-сосновые, однако нередки сосновые, березовые, иногда дубовые. Они приурочены к дерново-подзолистым и дерново-подзолисто-глееватым супесчано-песчаным почвам. Средняя площадь лесов 6 – 10, очень редко до 18 км<sup>2</sup>.

*Лесополевые моренно-зандровые* ландшафты имеют небольшой удельный вес в структуре описываемого класса – только 6 %. Они занимают волнистые участки с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей и суглинков. Размещение пахотных и лесных угодий четко дифференцировано: пашня тяготеет к останцам моренных равнин, леса – к водно-ледниковым равнинам. Пахотные земли размещаются на дерново-подзолистых супесчано-суглинистых почвах с бонитетом 36 – 48 баллов. Размеры полей – 8 – 10 га, изредка до 20 га. Леса занимают бедные песчаные, часто избыточно увлажненные почвы. Господствуют сосновые, изредка встречаются широколиственно-еловые насаждения. Средняя площадь лесов невелика – 25 – 30 га.

**Пахотно-лесные** ПАЛ занимают 28 % площади сельскохозяйственно-лесных ландшафтов, 10 % территории республики. Типичны для за-

пада и центра Беларуси, где приурочены к вторичным водно-ледниковым, реже – аллювиальным террасированным, вторично-моренным ПТК. В структуре угодий пашня занимает 20 – 50 %, лес – 50 – 70 %, болота и луга до 10 % территории.

*Пахотно-лесные вторичные водно-ледниковые* ландшафты распространены на 10 % территории описываемого класса на участках с волнистым, плосковолнистым, реже плоским рельефом и маломощным покровом водно-ледниковых супесей. Пахотные угодья занимают хорошо дренированные водораздельные пространства с дерново-подзолистыми супесчаными почвами. Бонитет пашни 36 – 38 %, контурность – 5 – 10 га.

Леса образуют небольшие массивы площадью от 4 – 7 до 18 – 36 км<sup>2</sup>, чаще всего это сосновые фитоценозы на бедных песчаных почвах. К плоским слабо дренированным местоположениям с дерново-подзолистоглееватыми супесчано-песчаными почвами тяготеют широколиственно-сосновые, березовые, изредка дубовые насаждения. Леса преимущественно I группы, выполняют водоохранные и почвозащитные функции.

*Сенокосно-лесо-полевые* ПАЛ распространены на 11 % площади сельскохозяйственно-лесных ландшафтов. Характерны для востока и юга республики и занимают 4 % ее территории. В структуре угодий превалирует пашня (до 60 %), однако леса, луга и болота имеют довольно высокий удельный вес (10 – 40 %). Приурочены к ограниченному кругу ПТК – аллювиальным террасированным, моренно-зандровым, вторичным водно-ледниковым.

*Сенокосно-лесо-полевые аллювиальные террасированные* ландшафты занимают около 5 % площади описываемого класса ПАЛ и приурочены к югу Беларуси. Тяготеют к плосковолнистым и плоскогивистым слабо дренированным участкам террас р. Припять, сложенных аллювиальными песками. Эти отложения часто перекрыты покровными водно-ледниковыми суглинками и супесями. Пахотные угодья занимают дерново-глееватые и дерново-карбонатно-глееватые суглинистые почвы, которые после мелиорации оцениваются в 60 баллов. Контурность полей 10 – 11 га. В ландшафтах широко представлены лугово-пастбищные угодья, приуроченные к дерново-глееватым и дерново-перегнойно-глеевым почвам плохо дренированных террас и ложбин стока. Бонитет почв кормовых угодий – не более 38 баллов. Луга площадью 10 – 18 км<sup>2</sup> сочетаются, как правило, с болотами. Типичны злаковые низинные и осоковые, сильно закустаренные луга. В составе лесов, занимающих плоские понижения с дерново-перегнойно-глеевыми почвами, доминируют широколиственно-черноольховые, реже широколиственно-сосновые. Средняя площадь лесных массивов – 25 – 30, иногда до 70 км<sup>2</sup>.

*Сенокосно-лесо-полевые моренно-зандровые* ПАЛ (3 % площади описываемого класса ландшафтов) типичны для востока республики, где приурочены к участкам с плоско- и волнисто - увалистым рельефом. Пахотные угодья распространены на хорошо дренированных водоразделах с дерново-подзолистыми супесчано-суглинистыми почвами. Здесь широко развиты эрозионные процессы, встречаются также карстовые воронки. Слабо дренированные поверхности водоразделов с дерново-подзолистыми глееватыми почвами часто заняты суходольными злаковыми лугами. По долинам малых рек и днищам балок развиты низинные злаковые и мелкоосоковые луга и болота на дерново-глееватых и глеевых супесчано-суглинистых, а также торфяно-болотных почвах. Средняя площадь лугов – 7 – 18 км<sup>2</sup>. Леса приурочены к песчаным почвам придолинных зандров и представлены сосновыми насаждениями площадью 50 – 80 км<sup>2</sup>. Очень редко встречаются небольшие участки дубрав на суглинистых почвах. Леса относятся чаще всего к I группе.

*Пахотно-лесо-болотные* ПАЛ составляют около 6 % площади описываемого класса ландшафтов. Распространены на 2 % территории страны и характерны для ее южной и центральной частей. В структуре угодий доминируют леса и болота (20 – 55 %), пахотные луговые угодья занимают подчиненное положение.

Наиболее часто пахотно-лесо-болотные ПАЛ сформировались в пределах нерасчлененных комплексов с преобладанием болот. Рельеф плосковогнутый и плоский, осложненный многочисленными останцами речных и озерных террас. Почвообразующие породы - болотные и песчаные отложения. В составе лесов преобладают коренные мелколиственные насаждения площадью 7 – 35, местами 50 км<sup>2</sup>. По составу это пушистоберезовые и черноольховые фитоценозы, распространенные на торфяно-болотных почвах. На останцах произрастают сосновые леса на дерново-подзолистых песчаных почвах. Высок удельный вес болот, среди которых преобладают низинные разнотравно-злаковые и гипново-осоковые, изредка встречаются переходные и верховые. Леса и неосушенные болота имеют важное водоохранное и почвозащитное значение.

### 5.3. Лесные ландшафты

Лесные ландшафты включают крупные участки лесных массивов, составляют 13 % территории Республики Беларусь и распространены преимущественно в ее северной, центральной и южной частях, где лесистость отдельных районов составляет от 40 до 60 %. Они представлены тремя подклассами, среди которых господство (75 %) принадлежит *лесо-*

**хозяйственным ПАЛ.** Последние объединяют леса II группы (выборочно эксплуатируемые), в пределах которых производится заготовка древесины (9,5 – 10,0 млн.м<sup>3</sup>/год) живицы, ягод, грибов, лекарственных растений. Это преимущественно коренные насаждения, представляющие типичные формации зоны смешанных лесов: широколиственно-еловые и еловые на севере, грабово-елово-дубовые в центре, широколиственно-сосновые и широколиственные на юге. Кроме них, повсеместно распространены сосновые леса, доминирующие в Беларуси и занимающие 50,2 % лесопокрываемой площади, коренные и производные мелколиственные (33,5 %), широколиственные леса (около 4 %, рис. 20. ).

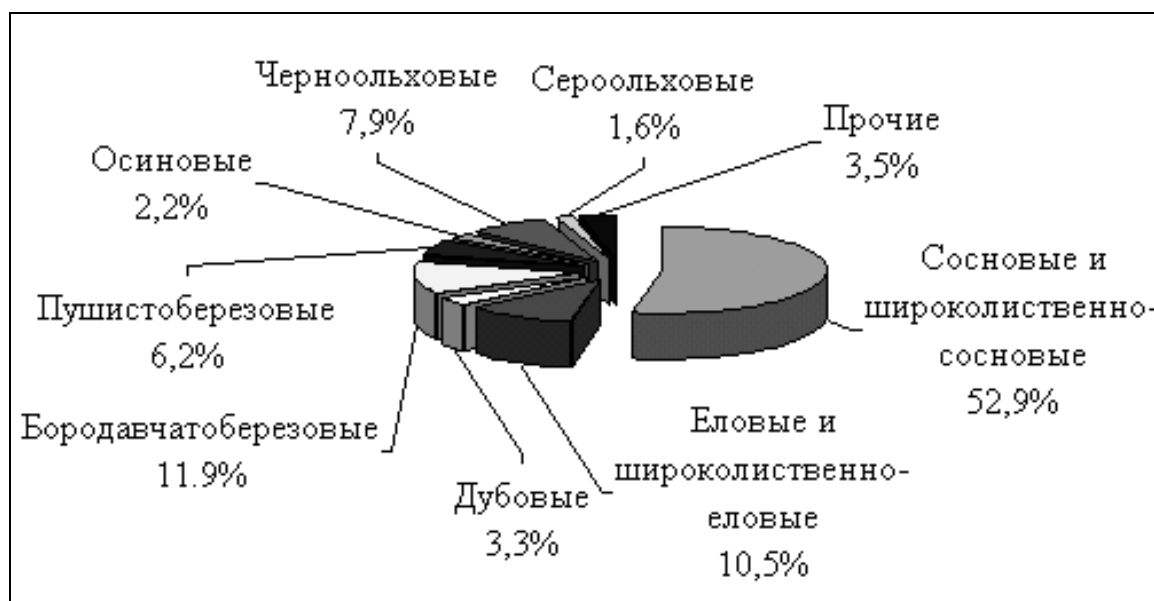


Рис. 20. Структура лесных формаций РБ, %.

*Сосновые леса* встречаются практически во всех ландшафтах, но особенно типичны для вторичных водно-ледниковых, аллювиальных террасированных, водно-ледниковых с озерами, камово-моренно-эрозионных, холмисто-моренно-эрозионных. Произрастают на бедных песчано-супесчаных почвах в пределах возвышенностей, равнинных и низинных местообитаний. Это объясняется чрезвычайно широким экологическим диапазоном сосны, что позволяет ей заселять как сухие участки плакорных, так и сильно обводненных пониженных местоположений.

Древостой сосновых лесов состоит обычно из сосны обыкновенной с примесью березы повислой, осины, ели. Средний запас спелого древостоя составляет 200 – 220 м<sup>3</sup>/га, продуктивность насаждений от I а до IV классов бонитета. В пределах формации выделяются монодоминантные сосняки (боры), елово-сосновые леса и дубово-сосновые (субори). Боры

образуют крупные массивы в северной, реже центральной части страны, характеризуются редким подлеском из можжевельника, рябины, крушины ломкой. Субори (елово-сосновые и дубово-сосновые леса) произрастают на более богатых и увлажненных супесчаных и песчаных почвах, подстилаемых мореной. В таком лесу доминирует сосна, а ель и дуб составляют постоянную примесь в первом ярусе или образуют второй ярус. Субори с примесью ели распространены в северной и центральной части страны, с дубом и лещиной – в Предполесье и Полесье. Характеризуются развитым, богатым подлеском, в котором обычна лещина, волчье лыко, бересклет бородавчатый. Продуктивность суборей высокая: в возрасте 80 – 100 лет  $250 - 300 \text{ м}^3/\text{га}$ . В благоприятные годы каждый гектар субори черничной дает до 200 – 400 кг черники. Еще более продуктивны дубово-сосновые леса, которые в спелом возрасте обладают запасом древесины  $450 - 550 \text{ м}^3/\text{га}$ . В целом сосновые леса имеют важное водо- и почвозащитное, хозяйственное и санитарно-гигиеническое значение. Широко используются для целей рекреации, дают высококачественную древесину, являются местом обитания диких зверей и птиц.

*Еловые леса* (10,1 % лесопокрытой площади) распространены в северной и центральной частях республики. Более 70 % ельников произрастают в подзоне дубово-темнохвойных лесов, где тяготеют к озерно-ледниковым, моренно-озерным, холмисто-моренно-озерным ландшафтам, 27 % - в подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов, в пределах холмисто-моренно-эрозионных, вторичноморенных и лессовых ландшафтов. Насаждения из ели европейской предпочитают супесчано-суглинистые почвы, сформировавшиеся на моренных или лессовых отложениях. В северных районах страны господствуют чистые ельники, на более плодородных почвах – дубово-еловые леса с участием дуба и развитым подлеском из лещины, в увлажненных местах вблизи болот произрастают широколиственно-черноольхово-еловые леса. В пределах Полесья ельники встречаются в виде островных насаждений с двух-трехъярусными древостоями, в которых к ели примешиваются дуб, граб, ясень, ольха черная,

Продуктивность еловых лесов высокая, средний бонитет I,3, запас древесины  $300 \text{ м}^3/\text{га}$ . Теневыносливость ели благоприятствует формированию насаждений с высокой полнотой, сомкнутым пологом, что ограничивает проникновение солнечного света и ветра. Еловые леса имеют важное природоохранное и хозяйственное значение. Они являются местообитанием ряда зверей и птиц, дают высококачественную древесину, сырье для целлюлозно-бумажной промышленности, получения вискозного волокна, кормовых дрожжей, спирта. Из живицы получают кани-

фоль, бальзам, из коры – тонида. Древесина ели используется для изготовления музыкальных инструментов.

*Дубовые леса*, дубравы, представляют собой формацию широколиственных лесов с преобладанием дуба, к которому примешивается ясень, клен, граб, вяз, часто образующие второй ярус. Такие леса занимают 3,3 % лесопокрытой площади Беларуси, но в их распространении отчетливо просматриваются зональные черты, выражающиеся примесью зональных древесных пород – ели и граба. Так, в северной части страны, где удельный вес дубовых лесов составляет всего 1,6 %, они представлены еловыми дубравами. В центральной части их площади увеличиваются до 3,4 %, и еловые дубравы сменяются елово-грабовыми. На юге Беларуси они представлены преимущественно грабовыми дубравами, удельный вес которых достигает 8,2 %. Дубовые леса обычно приурочены к плодородным дерново-подзолистым, дерново-карбонатным и дерново-карбонатным заболоченным супесчано-суглинистым почвам. Продуктивность насаждений от I до IV классов бонитета, но преобладают древостои II и III классов. Запас древесины в спелом возрасте (100 – 120 лет) – 417 – 530 м<sup>3</sup>/га.

В составе дубовых лесов выделяется 8 типов, среди которых доминирующими выступают дубравы кисличные и черничные. Это сложные двухъярусные фитоценозы с развитым подлеском из лещины, рябины, бересклета бородавчатого и сомкнутым напочвенным покровом приурочены, как правило, к аллювиальным террасированным, вторично-моренным, лессовым, холмисто-моренно-эрозионным, холмисто-моренно-озерным ландшафтам. В пределах пойменных ландшафтов наиболее крупных рек Беларуси встречаются дубравы пойменные, многие участки которых включены в состав охраняемых территорий. Они характеризуются разреженным одноярусным древостоем, неразвитым подлеском, слабым естественным возобновлением. Пойменные дубравы имеют важное водо- и почвозащитное значение: они уменьшают скорость весеннего паводка, оберегают берега рек от эрозии, регулируют режим рек. Велико хозяйственное значение дубовых лесов, дающих высококачественную древесину. Однако из-за небольшого распространения они требуют бережного отношения, расширения площадей путем лесовосстановления.

*Мелколиственные леса*, представленные березой бородавчатой (или повислой), осиной, ольхой серой принадлежит к производным насаждениям, формирующимся на месте коренных хвойных, широколиственных или широколиственно-хвойных лесов в результате сукцессионных процессов антропогенного характера – после вырубок, пожаров или естественного зарастания бросовых сельскохозяйственных земель. Занимают

17,4 % лесопокрытой площади, в том числе бородавчатоберезовые леса 11,9 %, осиновые – 2,2 %, сероольховые – 2,3 %. Особенно широко распространены в северных и северо-восточных районах страны, но небольшими участками встречаются повсеместно. Наиболее широким фитоценотическим ареалом характеризуется береза бородавчатая, которая образует производные фитоценозы в различных почвенно-геоморфологических условиях, начиная от сухих и бедных песчаных почв в условиях повышенного рельефа и кончая богатыми свежими и влажными почвами в пониженных местах.

Типологическая структура березняков бородавчатых весьма разнообразна, поскольку они могут сменять все плакорные типы сосновых, еловых и дубовых лесов. Экологические особенности и напочвенный покров березняков в основном идентичны тем коренным типам лесов, на месте которых они возникли. Однако наиболее широко распространены типами являются березники черничный, кисличный и снытевый. Они же характеризуются наиболее высокой продуктивностью: средним бонитетом II, 3, запасом спелых древостоев 300 – 350 м<sup>3</sup>/га.

Производные осиновые леса распространены незначительно и главным образом на северо-востоке страны. В связи с большой требовательностью к плодородию почвы осина чаще всего сменяет коренные еловые и дубовые леса на богатых супесчаных и суглинистых почвах. Осинники представлены высокопродуктивными насаждениями со средним бонитетом I, 3 и запасом древесины в возрасте спелости (40 лет) 150 м<sup>3</sup>/га.

Сероольховые леса обычно формируются на бросовых пахотных угодьях, лугах и пастбищах и распространены в северной половине Беларуси до широты Минск-Могилев. Ольха серая избирательно относится к плодородию почв и заселяет богатые свежие и влажные супесчано-суглинистые почвы, подстилаемые суглинками. По приросту в высоту ольха превосходит другие древесные породы, ее основные насаждения относятся к I и II классам бонитета.

Мелколиственные леса, появляющиеся на месте коренных хвойных насаждений, играют положительную роль в жизни леса. Они улучшают агрохимические свойства почвы, обогащают почву гумусом, предохраняют подрост коренных пород от неблагоприятных климатических воздействий. Бородавчатоберезовые леса, кроме того, выполняют санитарно-гигиенические, эстетические, рекреационные функции. Древесина березы используется при изготовлении фанеры, мебели, тары, для производства дёгтя.

**Лесоболотные** ПАЛ (10,5 % площади класса) приурочены к болотным ландшафтам, распространены повсеместно и представлены лесными

болотами низинного, переходного и верхового типов. В пределах Беларуси господствуют (61,1 %) низинные болота, на долю верховых приходится 18,2 %, переходных – 20,7 %. Низинные болота с черноольховыми и пушистоберезовыми осоковыми лесами на торфяно-болотных почвах наиболее широко распространены в южной части страны

*Черноольховые* леса занимают 8,2 % лесопокрытой площади и наиболее часто встречаются в Предполесской и Полесской провинциях. Произрастают на низинных болотах с торфяно-болотными и перегнойно-торфяно-болотными почвами разной степени обводненности и проточности. Они занимают плоские пониженные слабопроточные участки с близким (20 – 50 см) залеганием грунтовых вод. Ольха черная образует чистые древостои с редкой примесью березы пушистой, иногда ели или сосны, с подлеском из крушины ломкой, малины, ивы. Насаждения II бонитета, запас спелой древесины составляет 240 – 280 м<sup>3</sup>/га.

Черноольховые леса выполняют водорегулирующие функции, укрепляют берега рек, озер, водохранилищ. В кустарниковом ярусе и напочвенном покрове произрастают виды, дающие съедобные ягоды (смородина черная, калина), лекарственные растения (дягиль, бальзамин обыкновенный, сабельник болотный). Древесина черной ольхи используется для производства фанеры, изготовления мебели, пиломатериалов.

*Пушистоберезовые* леса занимают около 6,2 % лесопокрытой площади Беларуси и представлены достаточно равномерно по всей территории. Наиболее крупные их массивы произрастают на Верхнеберезинской и Верхненеманской низинах, а также в пределах Белорусского Полесья. Леса из березы пушистой, иногда с примесью сосны, ольхи черной или ели, растут на низинных и переходных болотах разной степени обводненности. Характеризуются развитым подлеском из ивы пепельной и розмаринолистной, крушины, калины, смородины черной. Древостои имеют низкую продуктивность: IV – V классы бонитета, запас древесины в возрасте спелости (60 лет) – 100 м<sup>3</sup>/га. Древесина невысокого качества, используется для выработки фанеры, производства мебели, изготовления лыж, получения спирта, уксуса.

*Сосновые сфагновые и осоково-сфагновые* леса типичны для верховых и переходных болот Поозерья, реже Полесья. Произрастают на торфяно-болотных, сильно обводненных с застойным увлажнением, почвах. Древостои сосны монодоминантные, разреженные, низкопродуктивные (бонитет V – Va классов, запас древесины 60 – 70 м<sup>3</sup>/га). В подлеске изредка ива, в напочвенном покрове – сфагновые мхи, багульник, мирт болотный, клюква.

Лесоболотные комплексы выполняют важные экологические (водоохранные, почвозащитные, санирующие), хозяйственные (сбор ягод) и медико-биологические (сбор лекарственных растений) функции.

**Лесокультурные** ландшафты (14,5 % площади класса, рис.21)

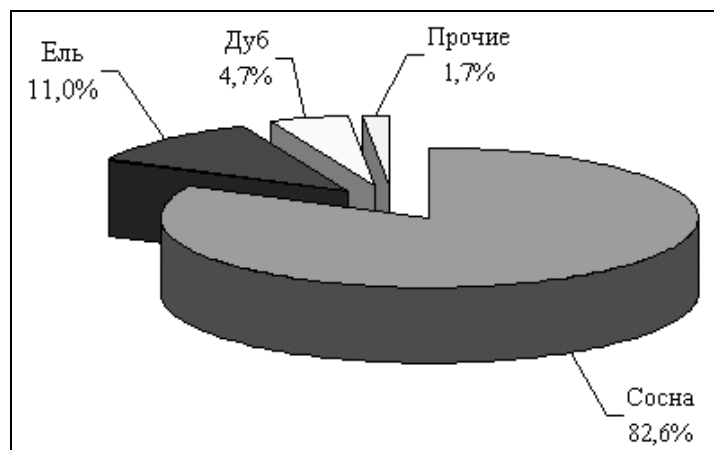


Рис. 21. Структура древесных пород в лесокультурных ландшафтах РБ, %.

распространены небольшими участками во всех ландшафтных условиях. Это посадки лесных культур, высаживаемых ежегодно на месте лесосек. Только за последние два десятилетия за счет таких работ лесистость Беларуси возросла почти на 8 % и к 2003г. достигла 37,8 %. В составе лесных культур преобладают технически ценные породы – сосна, ель, дуб.

#### 5.4. Охраняемые ландшафты

Природоохранная деятельность человека, направленная на максимально возможное сохранение особенностей и структуры природных ландшафтов, все же не в состоянии обеспечить их абсолютную изоляцию от антропогенного воздействия. В силу этого обстоятельства охраняемые ландшафты, хотя и являются наименее измененными хозяйственной деятельностью, тем не менее относятся к группе природно-антропогенных комплексов. В состав охраняемых ландшафтов входят особо охраняемые природные территории (ООПТ) республиканского значения с различным режимом охраны в их законодательно утвержденных границах. По состоянию на 2003 г. система охраняемых территорий Республики Беларусь представлена заповедниками, национальными парками, заказниками. Удельный вес охраняемых ландшафтов в структуре земельного фонда – 7,4 % территории РБ. При этом 56,2 % площади приходится на заказники, 23,2 % – национальные парки, 20,6 % – на заповедники.

Закон РБ «Об особо охраняемых природных территориях» (23.05.2000 г.) констатирует, что основной целью организации ООПТ является охрана биологического и ландшафтного разнообразия (статья 1). Анализ ландшафтной структуры охраняемых территорий свидетельствует, что в их границах наиболее широко распространены болотные (23,4 %), суммарно вторичные водно-ледниковые и водно-ледниковые с озёрами (21,9 %), аллювиальные террасированные (17 %). На долю указанных ландшафтов приходится 62,3 %, на долю остальных – менее 40% площади ООПТ (рис.22). Не представлены в системе охраняемых территорий лёссовые и камово-моренно-эрозионные ландшафты.

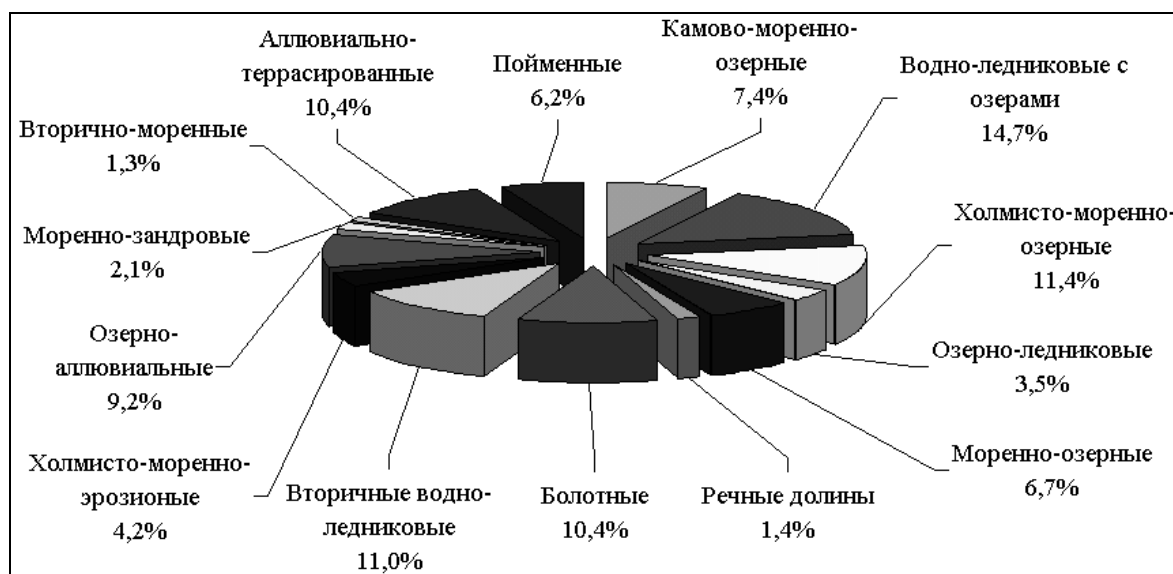


Рис. 22. Ландшафтная структура ООПТ РБ, %.

С учетом режима охраны в классе охраняемых ландшафтов выделены следующие подклассы ландшафтов: заповедные, рекреационно-заповедные, ограниченно охраняемые.

**Заповедные ПАЛ** представлены Березинским биосферным и Полесским радиационно-экологическим заповедниками.

**Березинский заповедник** (80,2 тыс. га) – один из старейших заповедников на территории Беларуси – был организован в 1925г. с целью сохранения бобра, лося, кабана, выдры и других ставших к тому времени редкими животных. В 1979 г. получил статус биосферного и был включен в мировую сеть биосферных заповедников. Основная задача Березинского заповедника – охрана естественных болот и других комплексов, типичных для зоны широколиственно-хвойных лесов, охрана и оценка биологического разнообразия.

Территория целиком расположена в пределах Верхнеберезинской озёрно-аллювиальной низины с абсолютными отметками 155 – 168 м, сильно обводнённой и заболоченной. В центральной части заповедника протягивается Кубличская моренная гряда (180 – 215 м), состоящая из цепи холмов куполовидной формы. Геологические отложения представлены озёрно-аллювиальными образованиями, почти повсеместно перекрытыми мощными торфами, и краевым моренным комплексом сожского возраста. Территория характеризуется густой гидрологической сетью. Здесь насчитывается 69 водотоков, длина 80 % которых не превышает 5 км и 7 озёр, наиболее крупным среди которых является оз. Палик. Главная река заповедника – Березина – протекает по западной его окраине в меридиональном направлении на протяжении 142 км. Ширина поймы от 2 – 3 до 6 км.

В почвенном покрове преобладают торфяно-болотные (57,7 %), второе место по распространению (30 %) занимают полугидроморфные почвы. Доля дерново-подзолистых автоморфных почв составляет всего 8,5 %. Естественный растительный покров представлен лесами (85,6 % территории) и болотами (около 60 %). Среди лесных насаждений доминируют хвойные (сосняки и ельники), часто встречаются (33 %) коренные мелколиственные (черноольховые, пушистоберезовые) леса на болотах, небольшие площади (17 %) занимают широколиственные (дубравы, ясенники) сообщества. Доля производных мелколиственных лесов, представленных березняками, осинниками и сероольшанниками, составляет всего 9,5 % лесопокрытой площади. Отличительной особенностью болотных комплексов заповедника является господство болот верхового типа, но в южной части территории чаще встречаются низинные, сильно обводнённые и почти непроходимые болота.

Заповедник является прекрасным местом обитания для многих животных: здесь обнаружено 56 видов млекопитающих и 230 видов птиц. Наиболее интересными представителями фауны являются: бурый медведь, рысь, речная выдра, бобр, лось, зубр; из птиц – глухарь, тетерев, неясыть, болотная сова, орлан-белохвост, несколько видов водоплавающих. В границах заповедника представлены болотные (60 %), озёрно-аллювиальные (30 %), пойменные, холмисто-моренно-эрозионные ландшафты.

Березинский заповедник – крупная природная лаборатория, где осуществляются комплексные наблюдения по экологическому мониторингу. Особое внимание уделяется наблюдениям за содержанием загрязняющих веществ в воздухе, (здесь функционирует станция фонового мо-

нитинга), слежению за численностью редких в Европе и Беларуси видов животных и растений, разрабатываются меры по их охране.

*Полесский радиационно-экологический заповедник* создан в 1988 г. на наиболее загрязненной радионуклидами территории Беларуси – в 30-километровой зоне ЧАЭС и имеет площадь 215,5 тыс.га. Заповедник организован с целью долгосрочного изучения поведения радионуклидов в почве, растительности, поверхностных и грунтовых водах и реакции биоты на радиоактивное загрязнение. Территорию ограничивает изолиния плотности загрязнения  $Cs -137$   $40\text{ Ки/км}^2$ , выше которого проживание человека невозможно. Ввиду того, что в 1986 г. у границы с Украиной плотность загрязнения цезием достигала 1000 и более  $\text{Ки/км}^2$ , с современной территории заповедника было отселено 22 тыс. человек из 84 населенных пунктов (Федоров, Мацко, 1997, с. 112).

Территория сложена песчаными древнеаллювиальными и водно-ледниковыми отложениями с редкими участками морены. Поверхность равнинная, с уклоном в южном направлении. Рельеф плоский, плоско-волнистый, осложненный дюнами, эоловыми грядами, изредка камами. Абсолютные отметки составляют 120 – 140 м, колебания относительных высот до 3,0 – 5,0 м. С севера на юг территорию пересекает р. Припять, имеющая здесь выработанную крупногрядистую пойму шириной 3 – 8 км и две надпойменные террасы. Характерный элемент рельефа – крупные древние ложбины стока, унаследованные малыми реками (Брагинка, Вить, Желонь), заболоченные и осушенные ещё до аварии на ЧАЭС.

В почвенном покрове доминируют дерново-подзолистые песчано-супесчаные почвы, удельный вес которых достигает 44 % площади заповедника. Доля дерново-подзолистых заболоченных и дерновых заболоченных составляет около 26 %, пойменных – 14 %, торфяно-болотных – 16 %. В растительности господство принадлежит лесным сообществам (45,6 %), среди которых преобладают сосняки (50 % лесопокрытой площади) и мелколиственные фитоценозы (27,5 %). Фауна заповедника богата и разнообразна, но типична для зоны широколиственно-хвойных лесов. Здесь встречаются 44 вида млекопитающих, 70 видов птиц, причем численность постоянно растет. Среди обитателей заповедника копытные – кабан, лось, косуля, хищники – волк, енотовидная собака, выдра, лесная куница, ондатра; грызуны – бобр, заяц, белка. Структура ландшафтов представлена аллювиальными террасированными (около 64 %), пойменными (примерно 28 %) и болотными ПТК.

Исследованиями, проводимыми в заповеднике, установлено, что за послечернобыльский период произошло существенное снижение общей радиоактивности территории (за счет распада короткоживущих изото-

пов) и запасов долгоживущих изотопов в деятельном слое почвы (0 – 5 см). Если в 1987 г. содержание Cs-137 в этом слое составляло от 24 до 60 %, то в 1997г. снизилось на 20 – 67 % за счет вертикальной миграции в более глубокие горизонты почвы. Однако исследования показали, что основное количество радиоцезия (62 – 98 %) в почвах заповедника находится в фиксированном состоянии и только 18 – 20 % – в обменной форме. Для стронция-90 характерно более высокое по сравнению с цезием-134 содержание в обменной (90 – 95 %) и водорастворимой (до 19 %) формах. Наиболее загрязненные радионуклидами участки сконцентрированы в 10-километровой зоне от места аварии. Здесь валовый запас радиоцезия составляет 7400 кБк/м<sup>2</sup> (200 Ки/км<sup>2</sup>), стронция-90 – более 370 кБк/м<sup>2</sup> (10 Ки/км<sup>2</sup>), плутония-239, 240 – 11,1 кБк/м<sup>2</sup> (0,3 Ки/км<sup>2</sup>). В будущем радиологическую ситуацию на территории заповедника будут определять не столько Cs – 137 и Sr – 90, сколько плутоний-241, в процессе распада которого появляется и накапливается америций-241, период полураспада которого составляет 432,8 года.

В целом заповедные ландшафты характеризуются относительно простой горизонтальной структурой с господством (46,6 %) аллювиальных террасированных ПТК (рис.23). Болотные и пойменные ландшафты (22,2 % и 21,1 % соответственно) выступают в качестве субдоминантных, озёрно-аллювиальные и холмисто-моренно-эрозионные – редких комплексов.

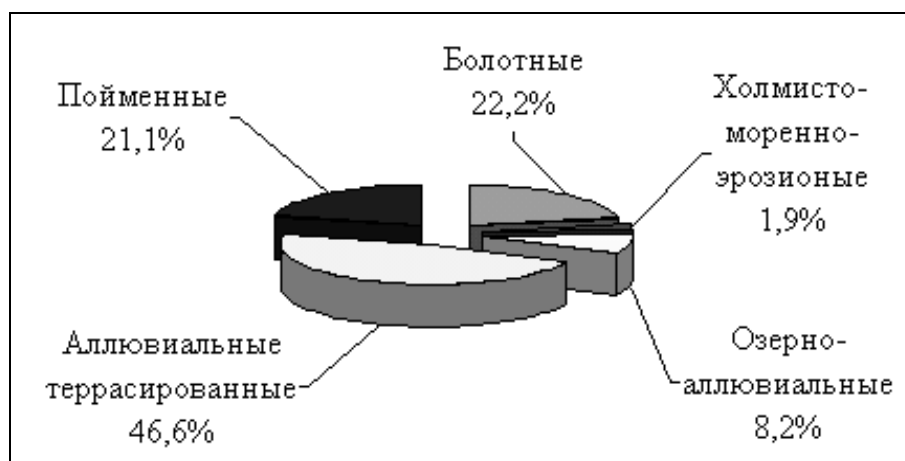


Рис. 23. Структура ландшафтов заповедников РБ, %.

**Заповедно-рекреационные ландшафты** включают территории национальных парков в их официально утвержденных границах. В пределах республики Беларусь функционируют 4 национальных парка: Беловежская пуща, Припятский, Нарочанский, Браславские озёра. В структу-

ре ООПТ на их долю приходится 23,2 % площади охраняемых территорий. Национальные парки (НП) отличаются от прочих категорий ООПТ тем, что главной целью их организации является не только охрана типичных и уникальных ландшафтов региона, но и выполнение рекреационных функций. Поэтому схемы функционального зонирования НП предусматривают выделение заповедной, рекреационной, хозяйственной зон и зоны регулируемого использования.

Первым национальным парком Беларуси стала *Беловежская пуца* (1991 г.) – один из старейших охраняемых объектов Европы, включенный в Список Всемирного наследия человечества. Расположен вдоль границы с Польшей, имеет площадь 87,3 тыс. га и представляет собой самый крупный в Европе участок леса, сохранившийся в ненарушенном состоянии с доисторических времен. Современный рельеф территории сформирован деятельностью сожского ледника и его талых вод. Поверхность выровненная, слабоволнистая, осложненная дюнами, камами, котловинами, сложена преимущественно водно-ледниковыми песками, реже моренными образованиями. В юго-восточной части протягивается короткая Беловежская конечно-моренная гряда, где расположена высшая точка территории (202 м). Преобладающие абсолютные отметки изменяются в диапазоне 145 – 180 м.

Почвенный покров отличается сложностью происхождения и мозаичностью. На моренных отложениях здесь сформировались бурые лесные и дерново-палево-подзолистые почвы, на песчаных – дерново-подзолистые и дерновые, в пониженных местоположениях нередко торфяно-болотные. В растительном покрове преобладают леса (88,8 % площади), в структуре которых господствуют сосняки (58 % лесопокрытой площади). На долю ельников приходится 11 %, широколиственных лесов (дубрав, ясенников, грабняков) – 6,9 %, коренных мелколиственных (преимущественно черноольховых) лесов – 18,7 %. Всего в пределах Пуцы произрастает около 900 видов споровых и семенных растений европейской (неморальной) и евроазиатской (бореальной) флоры, что составляет 64 % флоры Беларуси. Чрезвычайно разнообразно и многочисленно животное население национального парка. Здесь насчитывается более 11 тыс. видов различных групп животных, в том числе 59 видов млекопитающих, что составляет 81 % териофауны Беларуси. Среди млекопитающих 20 видов грызунов (бобр, белка, заяц), 12 – хищников (волк, лисица, рысь, куница лесная), 5 – парнокопытных (зубр, дикий кабан, олень благородный, косуля, лось). Разнообразен и мир пернатых, представленный 227 видами, в числе которых 33 вида хищных. Обитающая в пуце популяция зубров является самой крупной в мире.

Ландшафтная структура территории отличается сложностью. Доминирующими ландшафтами в ранге рода являются водно-ледниковые

(42 %), ландшафты-субдоминанты – озёрно-аллювиальные, холмисто-моренно-эрозионные, моренно-зандровые. Редкими ландшафтами выступают болотные, зандровые, долинные (9 %). Видовое разнообразие Пущи представлено 40 видами ландшафтов.

*Припятский национальный парк* (82,2 тыс. га) был организован в 1996 г. на базе существующего с 1969 г. Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника, цель которого заключалась в сохранении в естественном состоянии ландшафтных и гидрологических особенностей Белорусского Полесья в условиях широкого развертывания осушительных мелиораций в этом регионе. Главной целью Припятского НП является сохранение биологического и ландшафтного разнообразия Полесья и организация экологического туризма.

Территория национального парка расположена в правобережной части долины р. Припять и вытянута с запада на восток на 64 км, с севера на юг – на 27 км. В рельефе четко выделяется пойма и две надпойменные террасы реки, поверхность которых постепенно повышается к югу, где абсолютные высоты достигают 149 м. Минимальные отметки (117 м) наблюдаются у уреза воды р. Припять. Пойма шириной 2 – 3 км плосковолнистая, реже мелкогрядистая с многочисленными старичными озёрами, хорошо развитая, отделяется четким уступом высотой 2 – 4 м от террасы. Поверхность террас плосковолнистая и волнистая, часто осложнена эоловыми формами, крупными заболоченными котловинами, ложбинами стока. В геологическом отношении территория сложена аллювиальными песками поозерского (вторая надпойменная терраса) и голоценового (пойма и первая надпойменная терраса) возраста, часто перекрытыми торфами (до 1,5 – 2,0 м). В целом антропогеновые отложения характеризуются малой мощностью (от 5 до 50 м) и подстилаются снизу неогеновыми супесями и глинами.

Геоморфологические особенности территории обусловили изменение структуры почвенного покрова с севера на юг. Так, для пойменных участков характерны аллювиальные дерново-глеевые и глееватые почвы, для первой надпойменной террасы – дерново-карбонатные и дерновые заболоченные, для второй – дерново-подзолистые, часто заболоченные почвы. Повсеместно широкое распространение получили торфяно-болотные почвы. В растительном покрове преобладают леса (74,3 %), структура которых чрезвычайно разнообразна. Более половины лесопокрытой площади (50,3 %) занята широколиственно-сосновыми и сосновыми лесами, около 34 % - мелколиственными, 15,6 % - широколиствен-

ными. Среди мелколиственных господство (более 50 %) принадлежит коренным пушистоберезовым и черноольховым насаждениям, среди широколиственных – дубравам (80 %). Особую природоохранную ценность представляют знаменитые туровские дубравы, произрастающие на первой террасе Припяти, и пойменные дубравы, образующие особый эдафо-фитоценотический ряд.

Кроме лесов, в парке широко распространены болота, занимающие 46 % территории. Здесь представлены как лесные, так и открытые болота низинного, верхового и реже переходных типов. Особенностью поверхности олиготрофных (верховых) болот является грядово-бугристо-мочажинный микрорельеф, отсутствие зональных кустарниковых и кустарничковых видов, преобладание в напочвенном покрове сфагновых мхов. В поймах рек развиты луговые и лесо-луговые комплексы, на долю которых приходится 6,2 % территории. Несмотря на большие площади, эти растительные группировки характеризуются высоким уровнем биологического разнообразия: в их пределах выделено 20 формаций и свыше 130 ассоциаций луговой растительности.

Животный мир национального парка является характерным для зоны смешанных лесов. Здесь обитают лось, благородный олень, кабан, косуля, акклиматизирован зубр, из хищных – волк, лиса, енотовидная собака, рысь, из водных и околоводных – бобр, ондатра, выдра, американская норка.

Структура природных ландшафтов парка не отличается большим разнообразием. Здесь выделены следующие ПТК в ранге рода: пойменные, аллювиальные террасированные, болотные, внутри которых обособлено 30 видов ландшафтов. При этом ландшафтами-доминантами выступают аллювиальные террасированные, занимающие 42 % территории, остальные ландшафты играют роль субдоминантных комплексов.

Национальный парк «Браславские озёра» (1995г.) расположен на крайнем северо-западе территории Беларуси, имеет площадь 69,1 тыс. га и организован с целью охраны уникальных природных комплексов Поозерья, упорядочения хозяйственной и рекреационной деятельности. Расположен в пределах Браславской гряды, сформированной поозерским ледником и имеющей абсолютные отметки 180 – 210 м. Рельеф мелко- и среднехолмистый, представлен моренными и камовыми холмами, эоловыми грядами, чередующимися с котловинами, занятыми озерами или болотами. Колебания относительных высот составляют 10 – 20 м. Южную часть парка занимает участок Полоцкой низины с равнинным рельефом и абсолютными отметками 140 – 170 м. Территория сложена су-

песчано-суглинистой мореной, водно-ледниковым песчано-гравийным материалом, озерно-ледниковыми глинами.

Уникальными объектами охраны национального парка являются многочисленные озера, соединенные протоками и небольшими реками и образующими единую озерно-речную систему. Общая площадь водной поверхности составляет 18,2 % наиболее крупные озера – Дривяты, Снуды, Струсто, Недрово, Волос.

Почвенный покров отличается комплексностью и мелкоконтурностью. Преобладают дерново-подзолистые автоморфные почвы различного механического состава, в пониженных элементах рельефа сформировались дерновые и дерново-карбонатные, в котловинах – торфяно-болотные. Вследствие благоприятных почвенно-геоморфологических условий территория издавна используется в сельскохозяйственных целях, результатом чего является достаточно высокий уровень распаханности (около 30 %). После установления охранного режима сельскохозяйственная деятельность ведется с использованием экологобезопасных методов обработки почвы, приемов борьбы с сорняками и вредителями, рекомендаций по снижению норм внесения минеральных удобрений и ядохимикатов.

В растительном покрове доминируют леса (44,8 %), представленные еловыми, широколиственно-еловыми, сосновыми, а также производными березовыми насаждениями. В структуре болотной растительности преобладают пушистоберезовые и черноольховые леса, реже встречаются открытые осоковые и сфагновые болота. Для парка типичны также внепойменные луговые фитоценозы, распространенные на избыточно увлажненных почвах в пониженных элементах рельефа и занимающие около 10 % площади. Животный мир хотя и беден, но представлен достаточно типичными видами копытных (кабан, косуля, лось), хищников (волк, лисица), грызунов (белка, заяц) и птиц.

Своеобразна ландшафтная структура национального парка. В его границах три ландшафта в ранге рода выступают доминантами, занимая от 20 до 30 % площади (камово-моренно-озерные, холмисто-моренно-озерные, водно-ледниковые с озерами), два (моренно-озерные, озерно-ледниковые) – субдоминантами. Ландшафт нерасчлененных речных долин является редким ПТК.

*Нарочанский национальный парк* (1999 г.) расположен в северо-западной части страны и организован на базе прежней курортной зоны, сформировавшейся вокруг самого крупного озера Беларуси – Нарочь. По своей площади (94,0 тыс. га) это самый крупный национальный парк республики. Территория расположена в пределах Нарочанской низины,

сложенной водно-ледниковыми песками, с плоским и пологоволнистым рельефом, осложненным камами, озами, дюнами, котловинами. Абсолютные отметки 155 – 165 м, относительные высоты составляют 3 – 5. С севера и запада низина обрамляется моренными грядами – Свенцянской (232 м), Свирской (210 м), Константиновской (232 м) со средне- и крупнохолмистым рельефом и колебаниями относительных высот 15 – 25 м.

На территории парка расположены оз. Свирь, Нарочанская и Болдукская группы озер. *Оз. Нарочь* имеет площадь 80 км<sup>2</sup>, глубину 24,8 м, длину береговой линии 41 км. В озеро впадает 17 ручьев, вытекает р. Нарочанка. Болдукская группа озер («*Голубые озера*») включает 6 водоемов, которые отличаются значительными глубинами (до 40 м), чистой водой и отсутствием антропогенных нарушений. В целом водная поверхность озер и рек занимает 17,6 % площади парка.

В почвенном покрове три типа почв – дерново-подзолистые, дерново-карбонатные и торфяно-болотные. Преобладают дерново-подзолистые (76 %) автоморфные песчано-супесчаные почвы, около 16 % площади занимают торфяно-болотные преимущественно низинного типа. В пределах Свенцянской гряды довольно часто встречаются плодородные дерново-карбонатные почвы, сформировавшиеся на карбонатной морене поозерского оледенения. Несмотря на расчлененный рельеф и невысокий уровень плодородия почв, распаханность территории достигает около 40 %.

Наиболее бедные песчаные почвы парка заняты лесами (36,2 % территории). Преобладают сосновые леса, представленные крупными массивами в центральной и юго-восточной частях. В области распространения моренных гряд произрастают широколиственно-еловые и еловые насаждения, изредка березняки и осинники. На болотных почвах встречаются пушистоберезовые и черноольховые сообщества. В пониженных элементах рельефа, на крутых склонах холмов нередки внепойменные луга. Естественная растительность испытывает значительные рекреационные нагрузки в результате нерегулируемого сбора ягод, грибов, лекарственных трав со стороны как местного населения, так и большого числа отдыхающих, которых привлекают сюда достопримечательности национального парка – леса, озера, ландшафты.

Животный мир территории сильно обеднен. Из копытных обитает кабан, лось, из хищных – волк, лисица, из грызунов – белка и заяц. В летний сезон озера привлекают множество водоплавающих птиц.

Национальный парк отличается высоким уровнем ландшафтного разнообразия. Ландшафтами-доминантами выступают водно-ледниковые с озерами и холмисто-моренно-озерные, занимающие в совокупности 60

% территории. Остальные ландшафты в ранге рода (камово-моренно-озёрные, озёрно-ледниковые, озёрно-болотные) являются редкими ПТК для парка.

Обобщенный анализ территориального распространения природных комплексов в пределах рекреационно-заповедных ПАЛ свидетельствует о сложной структуре ПТК и высоком уровне ландшафтного разнообразия. В их границах представлены практически все ландшафты в ранге рода (рис.24), при этом доминантами выступают водно-ледниковые (вторичные водно-ледниковые и водно-ледниковые с озерами), суммарная площадь которых достигает 25,7 %. Достаточно разнообразна структура субдоминантных ландшафтов, к которым относятся холмисто-моренно-озерные, озерно-болотные, озерно-аллювиальные и аллювиальные террасированные (41,4 %). Остальные 8 ландшафтов в ранге рода образуют группу редких.



Рис. 24. Структура ландшафтов национальных парков РБ, %.

**Ограниченно охраняемые** ПАЛ (56,2 % площади класса) представлены заказниками республиканского значения – ландшафтными, биологическими, гидрологическими. На 1.01.2003 г. в Беларуси насчитывалось 95 заказников, предназначенных для охраны и восстановления ценных природных комплексов и объектов, а также ограниченного рационального использования некоторых природных ресурсов. В составе этой группы

ПАЛ максимальные площади занимают *ландшафтные заказники*, предназначенные для охраны уникальных и ценных природных территориальных комплексов. Объектами охраны являются озерно-лесные комплексы Поозерья (Сорочанские озера, Освейский, Озеры), лесоболотные комплексы Полесья (Ольманские болота), пойменные лесо-лугово-озерные комплексы (Средняя Припять, Стрельский), ландшафтно-мемориальный комплекс Купаловский, уникальные геоморфологические комплексы (Межозерный, Мозырские овраги). Среди природных ландшафтов широко распространены пойменные, болотные, водно-ледниковые с озерами, аллювиальные террасированные (10 – 24 %), остальные занимают площади от 1 до 6 %.

Самую многочисленную группу образуют *биологические заказники*, на долю которых приходится около 32 % площади ограниченно охраняемых ПАЛ. В них охране подлежат ценные и уникальные лесные, луговые, болотные сообщества с участием растений, занесенных в Красную Книгу Республики Беларусь, редкие, ценные и исчезающие виды животных и птиц, в том числе краснокнижных. В ландшафтном отношении эти территории имеют сложную структуру. Наиболее распространенные ландшафты – вторичные водно-ледниковые, представленные на 35,7 % площади. Ландшафты-субдоминанты (озерно-аллювиальные, аллювиальные террасированные, болотные занимают от 10 – до 18 %), остальные 8 ландшафтов в ранге рода являются редкими в системе биологических заказников.

*Гидрологические заказники* – самая немногочисленная группа в системе ограниченно охраняемых ПАЛ, занимающая около 17 % площади ООПТ. Их назначение – поддержание режима и уровня грунтовых и поверхностных вод, сохранение в естественном состоянии болотных, озерно-болотных, лесо-болотных комплексов. Основные площади гидрологических заказников приходятся на Поозерскую, Предполесскую и Полесскую провинции. Ландшафтная структура простая: преобладающие площади (86,3 %) заняты болотными ландшафтами, 8,8 % водно-ледниковыми с озерами ПТК, на долю остальных приходится от 2,8 % до 0,8 %.

В целом в пределах ограниченно охраняемых ПАЛ сформировалась достаточно сложная ландшафтная структура (рис.25) с господством болотных (29 %) и водно-ледниковых (вторичных водно-ледниковых и водно-ледниковых с озёрами) комплексов (28,4 %). Ландшафтами-субдоминантами выступают пойменные и аллювиальные террасированные (21,3 %). Ещё 7 ландшафтов в ранге рода представлены небольшими площадями (0,2 – 5 %) и являются редкими комплексами.

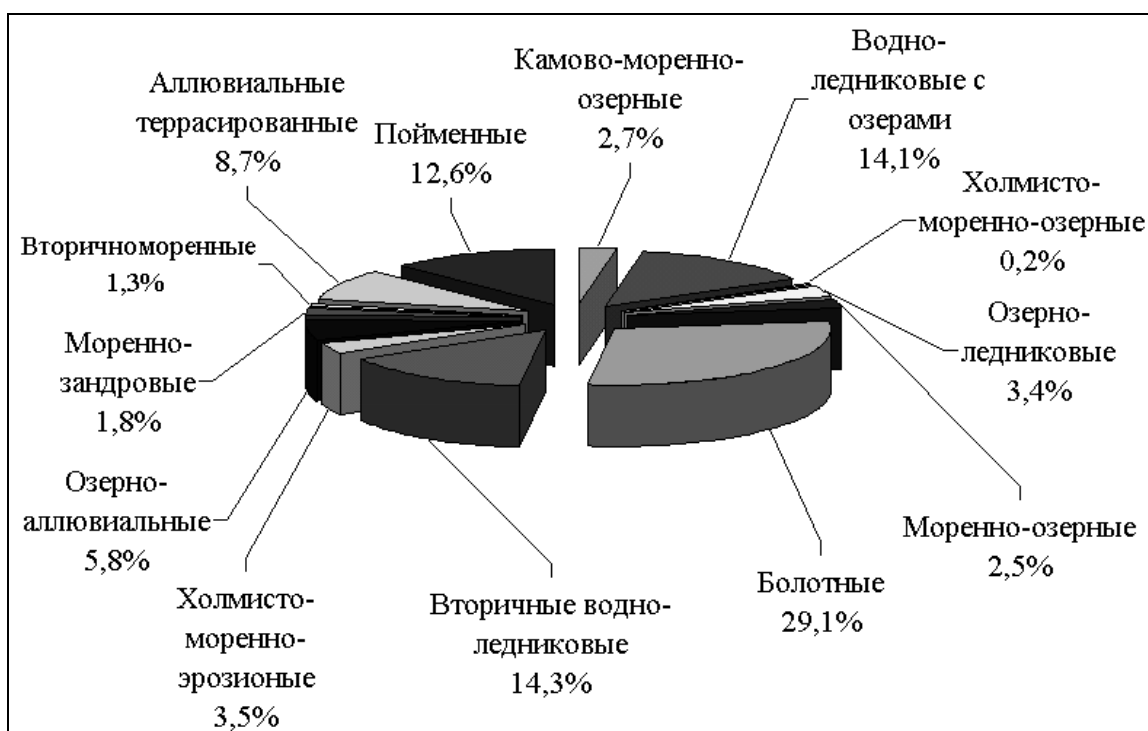


Рис. 25. Структура ландшафтов заказников РБ, %.

### 5.5 Рекреационные ландшафты

Рекреационные ландшафты (РЛ) представляют собой комплексы, целенаправленно или непреднамеренно сформированные для отдыха населения. Формируются на основе природных ландшафтов и содержат элементы антропогенной деятельности в виде учреждений отдыха, коммуникаций, хозяйственных построек, разнообразных форм благоустройства. Распространены по всей территории республики в местах, зарезервированных для отдыха, и представлены курортами, зонами отдыха республиканского и местного значения.

Формирование рекреационных ландшафтов началось в 50-х годах XX в. и к концу столетия их удельный вес достиг 6,4 % площади Беларуси. В связи с наметившейся тенденцией расширения загородных рекреационных территорий, их удельный вес в XXI век может возрасти до 7,7 – 10,5 % площади страны.

Пространственный анализ рекреационных ландшафтов показывает неравномерность их распределения по территории республики (табл. 2).

Таблица 2

**Распространение рекреационных систем разного уровня  
по ландшафтным провинциям**

| Ландшафтные провинции   | Площадь рекреационных территорий |             |                                      |                              |
|-------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|
|                         | общая                            | В том числе |                                      |                              |
|                         |                                  | курортов    | зон отдыха республиканского значения | зон отдыха местного значения |
|                         | %                                | %           | %                                    | %                            |
| Поозерская              | 8,1                              | 2,6         | 1,4                                  | 4,1                          |
| Белорусская возвышенная | 8,0                              | 0,07        | 4,0                                  | 4,0                          |
| Восточно-Белорусская    | 3,9                              | -           | -                                    | 3,9                          |
| Предполесская           | 6,1                              | 0,05        | 1,1                                  | 5,0                          |
| Полесская               | 5,4                              | 0,8         | 0,5                                  | 4,1                          |

Так, максимальная плотность РЛ наблюдается в пределах Поозерской и Белорусской возвышенных ландшафтных провинциях (8,0 – 8,1 %), минимальная – Восточно-Белорусской (3,9 %). Значительные резервы территорий, благоприятных для формирования рекреационных ландшафтов, сосредоточены в Предполесской и Полесской провинциях. Структура природных ландшафтов предоставленных в рекреационных системах провинций, отражена на рис.26.

Облик и структура РЛ в большой степени зависит от ранга рекреационной системы. Так, в системах республиканского уровня формируются ПАЛ, в которых ведущая роль принадлежит природным ландшафтам. Здесь устанавливается особый режим, базирующийся на сочетании рационального рекреационного использования с охраной ПТК. Он направлен на максимальное сохранение природных комплексов, повышение их устойчивости и тем самым увеличение ёмкости рекреационных территорий. В системах местного значения, предназначенных для удовлетворения потребностей в кратковременном отдыхе, формируются более измененные РЛ. В них преобладают элементы антропогенной деятельности – водохранилища, насыпные пляжи, лесо- и лугопарки, искусственные водотоки.

В отличие от других ПАЛ, для рекреационных ландшафтов характерно многофункциональное использование. Так, кроме отдыха, участки РЛ используются в качестве пашни, сенокосов, выпасов и т.д. Многообразие видов деятельности приводит к формированию разнообразной

структуры земельных угодий, что положено в основу выделения шести подклассов РЛ.

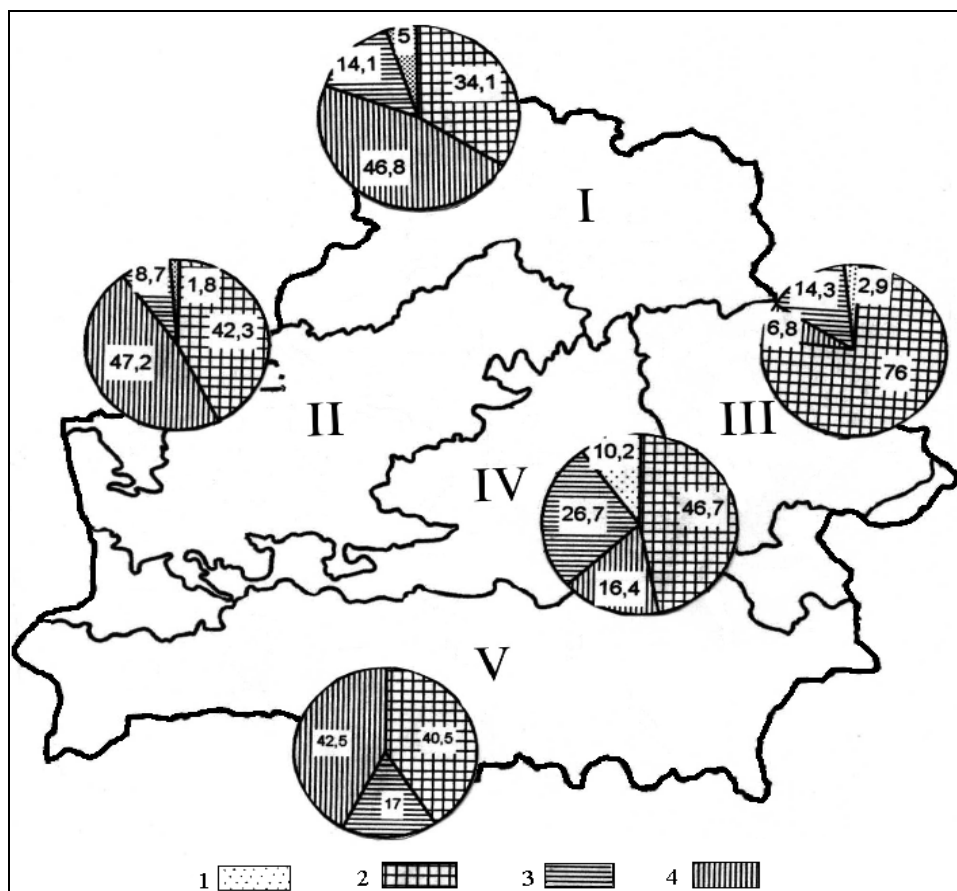


Рис. 26. Структура рекреационных ландшафтов по провинциям. Провинции: I – Позерская, II – Белорусская Возвышенная, III – Восточно-Белорусская, IV – Предполесская, V – Полесская. Ландшафты: 1 – доминантные, 2 – субдоминантные, 3 – редкие, 4 – уникальные.

**Лесо-пахотно-рекреационные** ландшафты занимают 24 % площади класса и распространены преимущественно в Полесье, Предполесье и западной части страны. Их отличительной особенностью является большое разнообразие структуры земельных угодий при преимуществе лесных насаждений (до 50 %). Лесо-пахотно-рекреационные ландшафты приурочены к различным природным комплексам, но наиболее значительные площади (около 70 %) занимают вторично-ледниковые ПТК, характеризующиеся весьма благоприятным для отдыха сочетанием природных факторов. Здесь плоский, слегка волнистый рельеф с небольшими перепадами относительных высот, умеренная дренированность, оп-

тимальная степень лесистости. В структуре лесов преобладают сосновые, широколиственно-сосновые, дубовые насаждения.

**Лесо-водно-рекреационные** ландшафты, занимающие также 24,0 % площади класса, широко представлены в Поозерье и Предполесье. Для них характерна мелкоконтурность угодий и их разнообразие при преимуществе лесных и значительной доле водных пространств. В пределах подкласса широко распространены: водно-ледниковые с озерами, озерно-ледниковые ПТК, нерасчлененные комплексы речных долин.. Лесо-водно-рекреационные ландшафты занимают значительные площади как в республиканских, так и в местных рекреационных системах. Они отличаются живописным волнистым, реже холмисто-волнистым рельефом с камовыми и моренными холмами, эоловыми грядами, чередующимися с небольшими озерами разнообразной формы и конфигурации, преобладанием сосновых и березовых лесов.

**Пахотно-лесо-рекреационные** ландшафты встречаются на западе республики занимают 18,5 % площади класса. В структуре угодий доминирует пашня (более 50 %), леса встречаются небольшими массивами (25 – 30 %), водные пространства невелики. Пахотно-лесо-рекреационные ландшафты приурочены к вторичноморенным (68 % площади подкласса) и холмисто-моренно-эрозионным (32 %) ПТК.

**Лесо-рекреационные** ландшафты занимают 13,5 % площади класса и распространены повсеместно, за исключением Поозерья. Для них характерен высокий удельный вес (65 – 85 %) лесов при небольшой доле водных пространств и других угодий. Лесо-рекреационные ландшафты приурочены главным образом к аллювиальным террасированным ПТК.

Особенности внутреннего строения рекреационных ландшафтов обуславливают их пейзажное разнообразие, эстетические качества и устойчивость к рекреационным нагрузкам.

## VI. ЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

### 6.1 Районирование природных ландшафтов

Районирование природных ландшафтов выступает в качестве вида комплексного районирования и нередко отождествляется с физико-географическим (Мильков, 1956, 1986; Охрана ландшафтов, 1982). Действительно, они имеют немало общих черт. И ландшафтное, и физико-географическое районирование ставят своей целью выявить пространственную неоднородность территории, используют одинаковые таксономические единицы, опираются на одни и те же принципы – объективности, относительной однородности, территориальной общности, генетический. Однако между ними имеются и существенные различия: ландшафтное районирование отражает региональную неоднородность ландшафтной сферы и слагающих ее ландшафтов, а физико-географическое – географической оболочки. *Ландшафтное районирование* может быть произведено только на основе ландшафтной карты, физико-географическое – с помощью тематических карт природы. Выделам ландшафтного районирования свойственны максимальная информативность, объективность и точность.

Отдельные исследователи уже достаточно давно подметили отличие физико-географического и ландшафтного районирования. Так, И.В. Васильева (1949), указывая, что физико-географический район не тождественен ландшафтному, подчеркнула, что последний объединяет несколько генетически однородных ландшафтов. По мнению Ф.Н. Милькова (1957), ландшафтный район идентичен физико-географическому так как последний определяется набором видов ландшафтов; группа ландшафтных районов, принадлежащих к одному подклассу (возвышенных, низменных), образует провинцию; зона определяется типом ландшафтов.

Близкую к изложенной точку зрения сформулировала А.Е. Федина (1981). По ее мнению, региональные особенности ландшафтной структуры выступают основными диагностическими признаками таксономических единиц физико-географического районирования. При этом каждой из индивидуальных единиц соответствуют те или иные классификационные единицы ландшафтов. Так, физико-географической стране свойственно определенное сочетание типов ландшафтов, провинции – подтипов, округу – родов, району – видов ландшафтов (Федина, 1981, с. 66). Отойдя от устоявшихся представлений о содержании таких понятий, как «физико-географический район», «провинция», «страна», А.Е. Федина приблизилась к идее ландшафтного районирования.

Мысль о необходимости четко различать физико-географическое и ландшафтное районирование, поскольку они строятся с учетом дифференциации различных сфер (первое – географической оболочки, второе – ландшафтной сферы) впервые сформулировал И.П. Кадильников (1974). Охватить сложное строение ландшафтной сферы возможно только при условии систематизации множества ландшафтов, выступающих ее элементами. Основа систематизации ландшафтов – их классификация, которая базируется на типологическом понимании ПТК. Анализ ландшафтно-типологической карты любой территории позволяет сделать вывод, что сочетания ландшафтов (точнее, их видов, родов, типов, классов) изменяются от одного региона к другому. В результате появляется возможность систематизации ландшафтных регионов в виде ряда: ландшафтная страна – ландшафтная область – ландшафтная провинция – ландшафтный округ – ландшафтный район. Выявление ландшафтных регионов и приведение их в систему выступает особым методом систематизации ландшафтов, который называется ландшафтным районированием (Кадильников, 1974, с. 5).

И.П. Кадильников указал основные критерии выделения таксономических единиц ландшафтного районирования. По его мнению, ландшафтная страна обособляется по сочетанию классов ландшафтов, область – типов, провинция – подтипов и видов, округ – видов, район – по преобладанию одного вида ландшафтов. С учетом этих признаков им произведено ландшафтное районирование Башкирии и прилегающей территории южного Урала. Изучение этой схемы ландшафтного районирования убеждает в том, что нечеткость критериев для вычленения провинций, округов и районов (везде фигурируют виды ландшафтов) привело к чрезмерному дроблению выделов. Так, только в пределах Башкирии оконтурено 14 провинций и 36 округов. Несмотря на это, работы И.П. Кадильникова следует признать первой заслуживающей внимания попыткой районирования конкретной территории с учетом строения ПТК.

Ландшафтное районирование, как и другие виды природного районирования, имеет многоступенчатый характер, в нем используются общепринятые таксономические единицы – **район, провинция, зона, страна**. Однако признаки их обособления, как единиц ландшафтного районирования, следует искать не в характеристике природных компонентов, а в особенностях горизонтального строения ландшафтов. Поэтому логично положить в основу выделения ландшафтного района сочетание видов ландшафтов, провинции – родов, зоны – подтипов, страны – типов ландшафтов.

Любое районирование строится с помощью обобщения и упорядочения признаков. Максимальная степень обобщения присуща таксономическим единицам высокого ранга (материк, страна, зона), минимальная – единицам низкого ранга (провинция, район). В результате высшие единицы ландшафтного и физико-географического районирования могут территориально совпадать, в то время как провинции, и особенно районы совпадают очень редко. Это объясняется различным подходом к их обособлению. Выделение физико-географических провинций и районов проводится с учетом особенностей природных компонентов, преимущественно геом, ландшафтных – строения ландшафтов, в котором отражается сочетание геом и биоты.

Ландшафтное районирование Беларуси проведено на основе ландшафтной карты и отражено на врезке этой карты (рис.27). В процессе районирования вначале были выделены ландшафтные районы, затем провинции и подзоны. Такой способ районирования называют индуктивным, в отличие от дедуктивного, который начинается с расчленения крупных территориальных комплексов (географической оболочки, страны, зоны) и завершается обособлением наиболее мелких (районов).

В пределах Беларуси выделено 55 ландшафтных районов. Районы индивидуальны, имеют собственное название и отличаются один от другого структурой видов ландшафтов. В составе каждого района насчитывается от 5 до 10 выделов этого ранга, создающих разнообразные комбинации. Доминирующие виды ландшафтов, составляющие более половины площади района, определяют его название. Границы районов не случайны, они обусловлены сочетанием сходных по генезису ландшафтов, сформировавшихся в однотипных условиях. В названиях районов в данной работе внесена уточненная информация по сравнению с той, которая содержится на врезке ландшафтной карты БССР.

Районы, близкие по набору родов ландшафтов, образуют провинцию. Эти ПТК различаются по всем основным показателям геом и биоты и как следствие – сочетанием ландшафтов. Таким образом, ландшафтная провинция характеризуется только ей свойственной структурой родов ландшафтов в пределах определенной высотно-ландшафтной ступени. В границах провинций доминируют от одного до трех неповторяющихся родов ландшафтов, вынесенных в ее название. Благодаря этому провинции приобретают не только физико-географическую, но и ландшафтную индивидуальность. Границы провинций predetermined преимущественно орографическими рубежами, разделяющими высотно-ландшафтные ступени. Исключение из этого составляет Поозерская провинция, очерченная с юга границей поозерского оледенения.

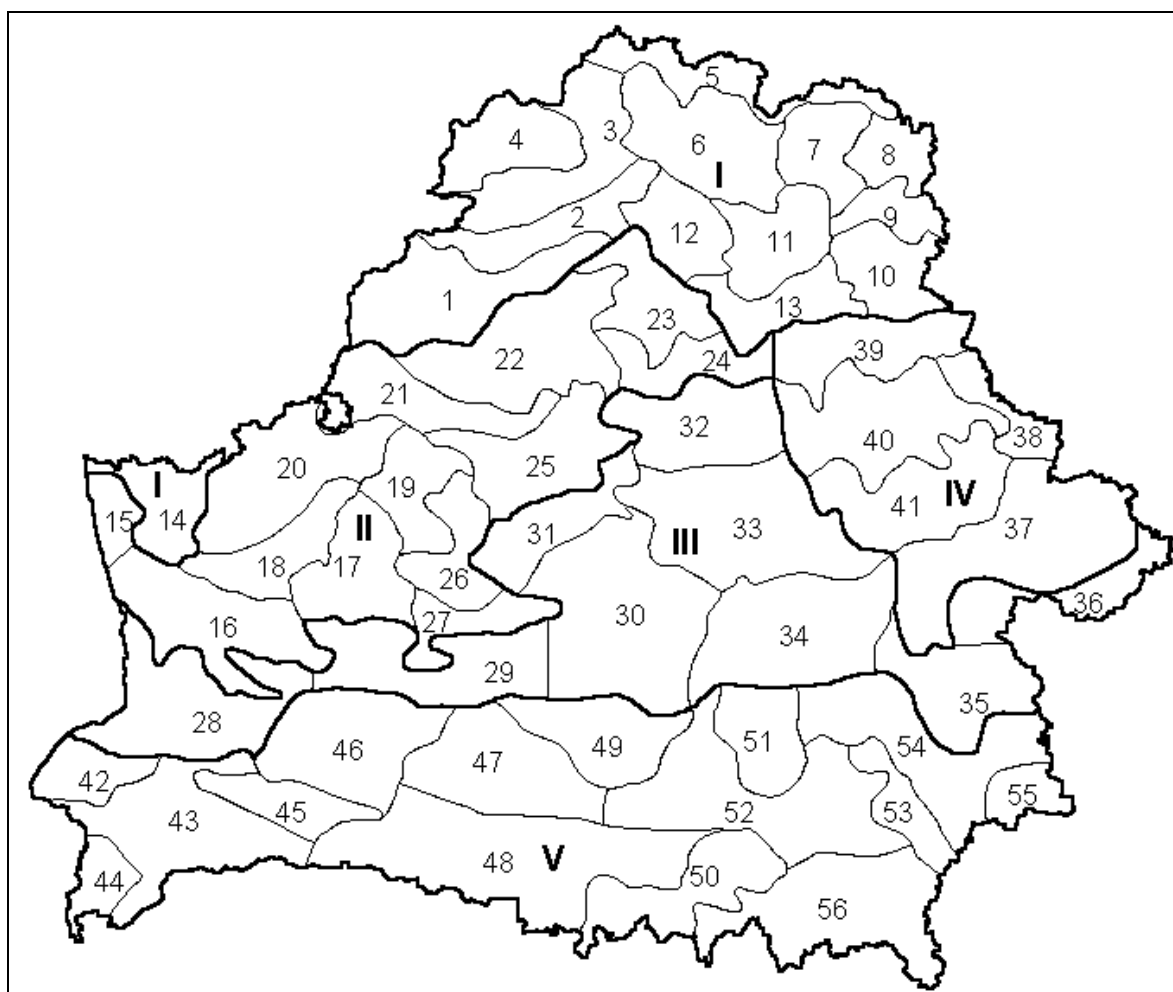


Рис. 27. Районирование природных ландшафтов.

**I – Поозерская провинция озерно-ледниковых, моренно-озерных и холмисто-моренно-озерных ландшафтов** с еловыми, сосновыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах, коренными мелколиственными лесами на болотах.

Ландшафтные районы: 1 – Свенцяно-Нарочанский волнистых водно-ледниковых, среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-озерных ландшафтов с сосняками, ельниками и болотами, 2 – Поставско-Глубокский холмисто-волнистых моренно-озерных ландшафтов с ельниками и сосняками, 3 – Дисненский плоских озерно-ледниковых ландшафтов с широколиственно-еловыми, производными мелколиственными лесами, 4 – Браславский холмисто-волнистых моренно-озерных и среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-озерных ландшафтов с еловыми, широколиственно-еловыми и коренными мелколиственными лесами, 5 – Освейско-Езерищенский мелко- и среднехолмисто-котловинных камово-моренно-озерных, волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми и мелколиственными лесами, 6 – Полоцкий плосковолнистых озерно-ледниковых ландшафтов с сосняками, березняками и болотами, 7 – Городокский мелко- и среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-озерных и холмисто-волнистых моренно-озерных ландшафтов с сероольшаниками и лугами, 8 – Суражский плосковолнистых озерно-ледниковых ландшафтов с сосновыми и мелколиственными лесами, 9 – Витебский мелкохолмисто-

грядовых холмисто-моренно-озерных ландшафтов с сероольшаниками, 10 – Лучосинский плосковолнистых озерно-ледниковых ландшафтов с сосняками, 11 – Среднедвинский волнистых моренно-озерных ландшафтов с широколиственно-еловыми и производными мелколиственными лесами, 12 – Ушачский мелко- и среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-озерных ландшафтов с еловыми и широколиственно-еловыми лесами, 13 – Лукомско-Сенненский мелко- и среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-озерных ландшафтов с широколиственно-еловыми и производными мелколиственными лесами, 14 – Котринский волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками.

**II – Белорусская возвышенная провинция холмисто-моренно-эрозионных и вторичноморенных ландшафтов** с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах.

Ландшафтные районы: 15 – Гродненский мелко- и среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-эрозионных и холмисто-волнистых вторичноморенных ландшафтов с сосняками, 16 – Волковысский мелкохолмисто-грядовых и увалистых холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с сосновыми и широколиственно-еловыми лесами, 17 – Новогрудский среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с широколиственно-еловыми лесами и дубравами, 18 – Средненеманский волнистых аллювиальных террасированных и водно-ледниковых ландшафтов с сосняками, 19 – Верхненеманский плосковолнистых озерно-аллювиальных ландшафтов с коренными мелколиственными лесами и болотами, 20 – Лидский волнистых вторичноморенных ландшафтов с широколиственно-еловыми лесами, 21 – Ошмянский мелко- и среднехолмисто-грядовых и увалистых холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с еловыми и широколиственно-еловыми лесами, 22 – Вилейский холмисто-волнистых вторичноморенных и волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками, 23 – Верхнеберезинский волнистых водно-ледниковых и плоских озерно-болотных ландшафтов с сосняками и болотами, 24 – Березинско-Бобрский мелко- и среднехолмистых камово-моренно-эрозионных ландшафтов с сосновыми и широколиственно-еловыми лесами, 25 – Минский средне- и крупнохолмисто-грядовых холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами, 26 – Столбцовский волнистых и холмисто-волнистых вторичноморенных ландшафтов с сосняками, 27 – Копыльский мелко- и среднехолмисто-грядовых холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с широколиственно-еловыми лесами.

**III — Предполесская провинция вторичных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов** с сосновыми и широколиственно-хвойными лесами на дерново-подзолистых почвах.

Ландшафтные районы: 28 – Верхнеясельдский волнистых водно-ледниковых ландшафтов с широколиственно-еловыми, сосновыми лесами и болотами, 29 – Барановичско-Клецкий волнистых водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов с сосняками, 30 – Среднепечичский плоских и волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками и болотами, 31 – Верхнепечичский волнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми и широколиственно-еловыми лесами, 32 – Борисовский волнистых водно-ледниковых и вторичноморенных ландшафтов с сосняками, 33 – Среднеберезинский волнистых моренно-зандровых и водно-ледниковых ландшафтов с сосняками и болотами, 34 – Бобруйско-Рогачевский плоских водно-ледниковых и холмисто-волнистых вторичноморенных ландшафтов с сосновыми и широколиственно-еловыми лесами, 35 – Беседско-Сожский волнистых и волнисто-увалистых моренно-зандровых ландшафтов с сосняками и дубравами, 36 – Беседский плоских водно-ледниковых и волнистых аллювиальных террасированных ландшафтов с сосняками, березняками и дубравами.

**IV – Восточно-Белорусская провинция вторичноморенных и лессовых ландшафтов** с широколиственно-еловыми и еловыми лесами на дерново-подзолистых и дерново-палево-подзолистых почвах.

Ландшафтные районы: 37 – Климовичский волнистых вторичноморенных и волнисто-увалистых моренно-зандровых ландшафтов с дубравами, ельниками и лугами, 38 – Горецко-Мстиславский волнисто-увалисто-западных лессовых ландшафтов с широколиственно-еловыми лесами, 39 – Оршанский платообразных и мелкохолмисто-увалистых лессовых ландшафтов с широколиственно-еловыми и еловыми лесами, 40 – Шкловский волнистых вторичноморенных ландшафтов с еловыми и широколиственно-еловыми лесами, 41 – Проня-Днепровский волнистых и холмисто-волнистых вторичноморенных ландшафтов с широколиственно-еловыми лесами.

**V – Полесская провинция озерно-аллювиальных, болотных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов** с сосновыми, широколиственно-сосновыми и дубовыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах, болотами.

Ландшафтные районы: 42 – Высоковский холмисто-волнистых вторичноморенных ландшафтов с сосняками, 43 – Пина-Мухавецкий плосковолнистых озерно-аллювиальных ландшафтов с сосновыми, широколиственно-сосновыми лесами, болотами, 44 – Прибугский плосковолнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми, широколиственно-сосновыми лесами, 45 – Загородский холмисто-волнистых моренно-зандровых и волнистых вторичноморенных ландшафтов с сосновыми и широколиственно-сосновыми лесами, 46 – Ясельдско-Щарский плосковолнистых озерно-болотных и плоских озерно-аллювиальных ландшафтов с сосняками, 47 – Лунинецкий плоских и плосковолнистых озерно-аллювиальных ландшафтов с широколиственно-сосновыми, черноольховыми лесами, болотами, лугами, 48 – Пинско-Туровский плосковолнистых аллювиальных террасированных и плоских озерно-болотных и пойменных ландшафтов с широколиственно-сосновыми, сосновыми, дубовыми лесами, болотами и лугами, 49 – Оресский плосковолнистых озерно-болотных и озерно-аллювиальных ландшафтов с широколиственно-сосновыми лесами и коренными мелколиственными лесами на болотах, 50 – Лельчицкий плосковолнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками, 51 – Иппа-Тремлянский холмисто-волнистых моренно-зандровых ландшафтов с сосняками, 52 – Житковичско-Василевичский плосковолнистых озерно-аллювиальных ландшафтов с широколиственно-сосновыми, сосновыми лесами, болотами, 53 – Приднепровский плосковолнистых водно-ледниковых и холмисто-волнистых моренно-зандровых ландшафтов с сосняками и дубравами, 54 – Днепровско-Сожский плосковолнистых аллювиальных террасированных и гривистых пойменных ландшафтов с сосновыми, дубовыми, мелколиственными коренными лесами на болотах, лугами, 55 – Тереховский плосковолнистых водно-ледниковых ландшафтов с сосняками, 56 – Наровлянско-Брагинский плосковолнистых аллювиальных террасированных и водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми и черноольховыми лесами.

Нельзя согласиться с Ф.Н. Мильковым (1986), который считает, что в процессе ландшафтного районирования границы материковых оледенений выступают только в качестве внутрипровинциальных – субпровинциальных и районных рубежей. О ландшафтном значении границы последнего оледенения говорилось неоднократно (Васильева, 1949, 1961; Любушкина и др., 1986). Что касается зоны поозерского оледенения, то наиболее характерная ее черта – обилие озер. Исследованиями

О.Ф. Якушко (1986) установлено, что озера представляют собой специфические (аквальные) комплексы, обладающие определенным морфологическим строением. Аквальные комплексы на правах урочищ входят в состав всех ландшафтов зоны поозерского оледенения, что совершенно нетипично для зоны сожского оледенения. Поэтому к северу и югу от границы последнего оледенения сформировались различные роды ландшафтов, что служит объективным основанием для отнесения их в разные провинции. В результате граница поозерского оледенения выступает в качестве провинциального рубежа. В заключение отметим, что такое же значение границе последнего оледенения придается при выделении Белорусско-Валдайской провинции смешанных лесов на схеме физико-географического районирования СССР, выполненной под руководством проф. Н.А. Гвоздецкого (Мильков, Гвоздецкий, 1986).

Провинции в свою очередь объединены в две подзоны – бореальных подтаежных и суббореальных полесских ландшафтов. Граница между ними совпадает с границей подтипов ландшафтов и северной границей Полесской провинции. Вблизи этого рубежа проходит ряд природных границ, которые используются обычно в отраслевом районировании. Проведенный нами анализ основных опубликованных схем природного районирования выявил, что на всех этих схемах южная часть Беларуси под различными названиями отделяется от остальной территории республики (табл.3). Обращает на себя внимание тот факт, что северная граница этого выдела различными авторами проводится по-разному, что объясняется несовпадением рубежей тех природных показателей, которые положены в основу каждого типа районирования. Следует также иметь в виду, что все природные рубежи в этом регионе носят нечеткий, расплывчатый характер, что в свою очередь может повлиять на точность выведения границ.

Кроме того, в схемах районирования обнаруживается весьма разнообразный подход к определению таксономического ранга территории Полесского региона (табл.3.)

В геоботаническом районировании он выступает в качестве подзоны, в агроклиматическом, геоморфологическом, торфяном – области, почвенно-географическом, геохимическом – провинции, гидрологическом – района. В схемах комплексного районирования (физико-географического, ландшафтного) указанный регион выделяется в качестве провинции и подзоны. Весь этот разноречивый представляется далеко не случайным. Причина его заключается в том, что все региональные комплексы очерчены в пространстве строго определенными рубежами: зоны – климатическими, провинции – орографическими и тектоническими,

районы – геологическими и геоморфологическими (Мильков. 1986). Северной окраине Белорусского Полесья свойственно обилие разного рода природных рубежей, которые оконтуривают региональные комплексы различного ранга – подзону, провинцию и т.д. В результате в схемах природного районирования Полесье выступает в виде таких таксономических единиц, выделение которых предусматривается самой схемой.

Таблица 3

**Название и таксономический ранг Полесского региона  
в различных схемах природного районирования**

| Районирование                                                | Название региона                                                           |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Физико-географическое (Дементьев, 1960)                      | Подзона широколиственных лесов, Полесская провинция                        |
| Ландшафтное (Ландшафтная карта Белорусской ССР, 1983)        | Подзона широколиственно-лесных (полесских) ландшафтов, Полесская провинция |
| Геоботаническое (Карта растительности Белорусской ССР, 1977) | Подзона широколиственно-сосновых лесов                                     |
| Почвенно-географическое (Почвы Белорусской ССР, 1974)        | Южная (Полесская) провинция                                                |
| Геохимическое (Лукашев, 1975)                                | Южная провинция)                                                           |
| Педогеохимическое (Петухова, 1987)                           | Южная (Полесская) провинция                                                |
| Агроклиматическое (Шкляр, 1973)                              | Южная теплая неустойчиво влажная область                                   |
| Геоморфологическое (Вознячук, 1975)                          | Область Белорусского Полесья                                               |
| Торфяное (Соловей, Смеян, 1975)                              | Крупных низинных тофяников полесского ландшафта                            |
| Гидрологическое (Булавко, 1975)                              | Припятский район                                                           |

Из факта сближения зональных и аazonальных рубежей и совпадения зональных и провинциальных границ на схеме ландшафтного районирования следует один вывод – по северной окраине Белорусского Полесья проходит главный ландшафтный рубеж на территории Беларуси.

## **6.2. Районирование природно-антропогенных ландшафтов**

Обычно под ландшафтным районированием подразумевают процесс интеграции природных ландшафтов. Представляется, однако, правомерным расширить рамки этого понятия и включить сюда совершенно неизученную проблему интеграции природно-антропогенных ландшафтов. Разумеется, первым необходимым условием районирования ПАЛ высту-

пает карта, позволяющая проследить, существуют ли региональные различия в размещении таких ландшафтов и их комбинаций. Даже беглого взгляда на карту природно-антропогенных ландшафтов Беларуси достаточно, чтобы убедиться в том, что они существуют. Используя это обстоятельство, нами проведено районирование ПАЛ территории республики и предложены критерии выделения основных таксономических единиц (рис.28).

На региональном уровне четко обособляются две таксономические единицы – провинции и районы. Провинции характеризуются различной структурой классов, районы – подклассов и родов ПАЛ. Интересно отметить, что границы провинций природных и природно-антропогенных ландшафтов совпадают. Это свидетельствует не только об интуитивном учете природных факторов в хозяйственной деятельности человека, но и теснейшей взаимосвязи природных и современных ландшафтов.

Структура же районов ПАЛ совсем иная по сравнению с предыдущим районированием. Районов стало меньше (всего 32), а их площади несколько увеличились. Провинции и районы могут быть объединены в зоны ПАЛ. Беларусь попадает в зону сельскохозяйственных и сельскохозяйственно-лесных ландшафтов, составляющих в совокупности около 60 % ее территории.

### **6.3. Характеристика ландшафтных провинций**

В пределах Республики Беларусь выделено 5 ландшафтных провинций, каждая из которых имеет собственное название, отличается компактностью территории, индивидуальной структурой природных ландшафтов со свойственными им ресурсами, что предопределило направленность хозяйственной деятельности человека и формирование определенной структуры природно-антропогенных ландшафтов.

***Поозерская провинция** сельскохозяйственных озерно-ледниковых, моренно-озерных и холмисто-моренно-озерных ландшафтов* расположена на севере республики, ограничена на юге границей поозерского ледника и занимает 18,7 % территории Беларуси. В тектоническом отношении приурочена к зоне сочленения крупных тектонических структур Русской плиты – Латвийской седловины на севере, Белорусской антеклизы в центре, Оршанской впадины на востоке. Кристаллический фундамент, залегающий на глубине от 0,25 до 1,5 км, перекрыт отложениями девона, реже мела, силура и ордовика. Мощность антропогенных образований составляет в среднем около 100 м, но в отдельных местах достигает 280 – 290 м.

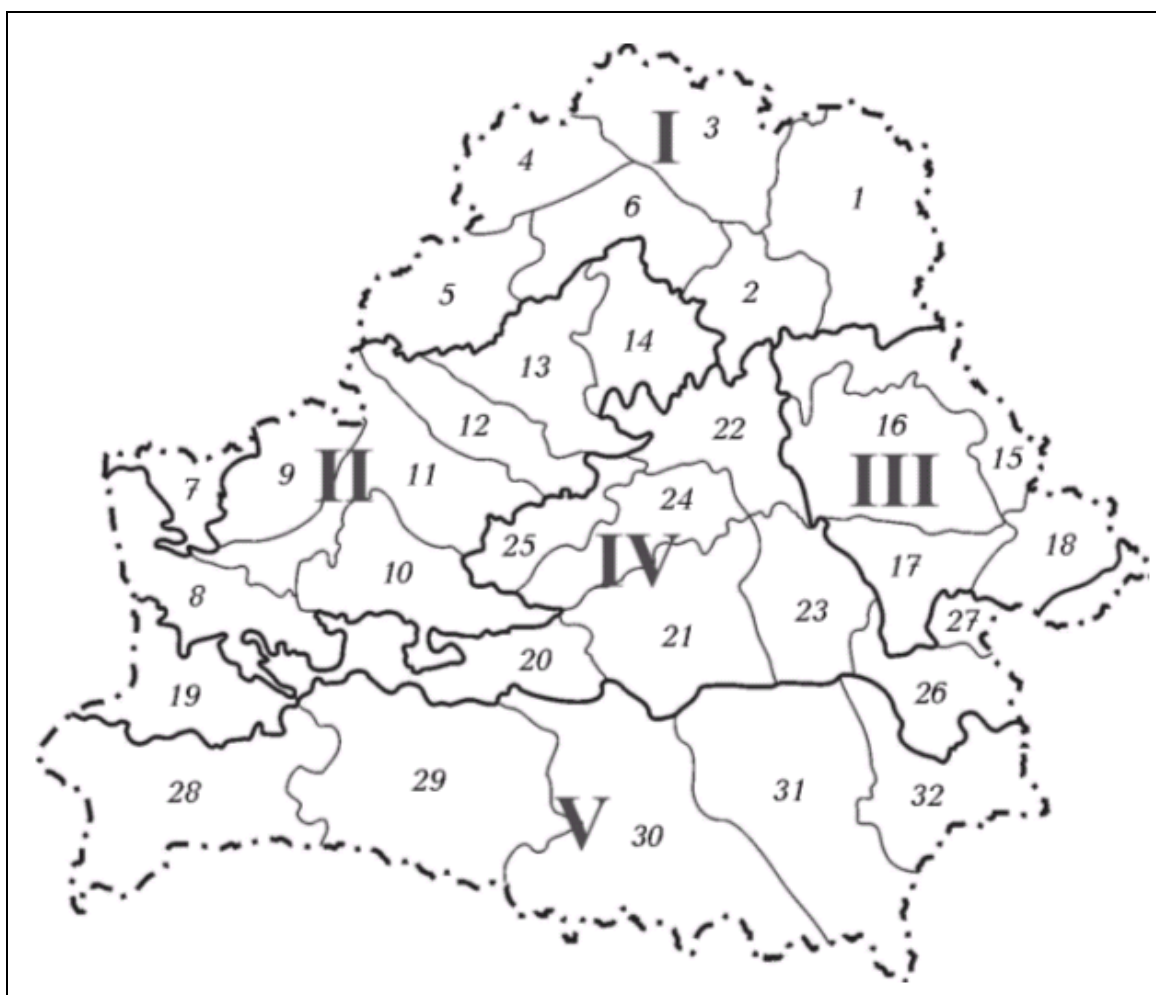


Рис. 28. Районирование природно-антропогенных ландшафтов Беларуси.

**I – Поозерская провинция сельскохозяйственных ПАК.**

Районы: 1 – Витебско-Лучосский лесохозяйственных и лугово-пахотных озерно-ледниковых ландшафтов, 2 – Чашникский пахотных моренно-озерных ландшафтов, 3 – Полоцкий лесохозяйственных и временно охраняемых озерно-ледниковых и болотных ландшафтов, 4 – Браславский пахотных холмисто-моренно-озерных ландшафтов, 5 – Нарочанский пахотных и рекреационных холмисто-моренно-озерных ландшафтов, 6 – Ушачский пахотных и лесорекреационных холмисто-моренно-озерных ландшафтов, 7 – Котринский лесохозяйственных и лесо-водно-рекреационных водно-ледниковых ландшафтов.

**II – Белорусская возвышенная провинция сельскохозяйственно-лесных ПАК.**

Районы: 8 – Гродненский пахотных и лесопольных холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов, 9 – Лидский пахотных вторично-моренных ландшафтов, 10 – Новогрудско-Копыльский пахотных холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов, 11 – Верхне-и Средненеманский пахотно-лесных и временно охраняемых аллювиальных террасированных ландшафтов, 12 – Ошмянско-Воложинский лесопольных холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов, 13 – Вилейско-Логойский лесопольных и лесо-пахотно-рекреационных вторичноморенных ландшафтов, 14 – Верхнеберезинский

лесохозяйственных и заповедных вторичных водно-ледниковых и болотных ландшафтов.

### **III – Восточно-Белорусская провинция сельскохозяйственных и сельскохозяйственно-лесных ПАК.**

Районы: 15 – Горецко-Мстиславский пахотных лессовых ландшафтов, 16 – Шкловский лесопольных вторично-моренных ландшафтов, 17 – Славгородский лугово-пахотных и временно охраняемых вторично-моренных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов, 18 – Климовичский сенокосно-лесопольных моренно-зандровых ландшафтов.

### **IV – Предполеская провинция сельскохозяйственно-лесных ПАК.**

Районы: 19 – Верхнеясельский пахотно-лесных, пахотных и заповедно-рекреационных вторичных водно-ледниковых и болотных ландшафтов, 20 – Барановичско-Слуцкий пахотных и лесопольных вторично-моренных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов, 21 – Бобруйско-Стародорожский пахотно-лесных вторичных водно-ледниковых ландшафтов, 22 – Борисовско-Крупский пахотно-лесных и лесопольных вторичных водно-ледниковых и вторично-моренных ландшафтов, 23 – Кличевско-Жлобинский пахотных и лесохозяйственных вторично-моренных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов, 24 – Узденско-Червенский лесопольных моренно-зандровых ландшафтов, 25 – Смолевичский пахотных вторичных водно-ледниковых ландшафтов, 26 – Беседь-Сожский лесопольных моренно-зандровых ландшафтов, 27 – Сожский лесопольных вторичных водно-ледниковых ландшафтов.

### **V – Полеская провинция сельскохозяйственно-лесных и лесных ПАК.**

Районы: 28 – Дрогичинско-Брестский пахотных аллювиальных террасированных ландшафтов, 29 – Пинско-Лунинецкий сенокосно-лесопольных и заповедно-рекреационных аллювиальных террасированных и болотных ландшафтов, 30 – Наровлянско-Житковичский лесохозяйственных и заповедных аллювиальных террасированных ландшафтов, 31 – Светлогорско-Брагинский лесопольных моренно-зандровых и аллювиальных террасированных ландшафтов, 32 – Речицко-Добрушский пахотных и пахотно-лесных моренно-зандровых и аллювиальных террасированных ландшафтов.

Поверхность территории имеет чашеобразную форму с Полоцкой низиной в центре, окаймленной краевыми моренными возвышенностями – Браславской, Освейской, Городокской, Витебской, Ушачско-Лепельской, Свенцянской и равнинами – Чашникской, Нарочанской, Шумилинской и др. Абсолютные отметки варьируют от 130 – 160 м на низинах и равнинах до 170 – 200 м, реже до 295 м на возвышенностях.

Краевые образования представлены мореной различного литологического состава с преобладанием валунных суглинков и глин, для которых характерны гляциодислокации и отторженцы. В рельефе возвышенностей типичны моренные холмы и гряды, камы и лимнокаммы, озовые гряды. Наиболее низкий гипсометрический уровень занимают озерно-ледниковые низины с плоским рельефом, сложенные песчано-гравелистыми и песчаными отложениями, суглинками, глинами, в том

числе ленточными глинами. Более приподнятые равнины сложены моренным материалом и характеризуются волнистым и холмисто-волнистым рельефом. Отличительной чертой Поозерской провинции является молодость рельефа и наличие многочисленных озер различного генезиса.

Климат умеренно теплый влажный, более прохладный по сравнению с другими провинциями. Континентальность нарастает с юго-запада на северо-восток. Средняя температура января изменяется в этом же направлении от  $-5,0^{\circ}\text{C}$  до  $-8,0^{\circ}\text{C}$ , июля – от  $18^{\circ}\text{C}$  до  $17,5^{\circ}\text{C}$ . Сумма активных температур воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет  $2000 - 2200^{\circ}$ , среднегодовая сумма осадков –  $600 - 750$  мм.

Структура почвенного покрова характеризуется разнообразием и мелкоконтурностью. Преобладают дерново-подзолистые почвы, на долю которых приходится свыше половины площади провинции. Удельный вес дерново-подзолистых заболоченных почв примерно вдвое меньше. Торфяно-болотные почвы занимают около 10 %, однако местами образуют довольно обширные массивы. Ограниченное распространение получили дерново-карбонатные, дерново-карбонатные заболоченные и дерновые заболоченные почвы.

Естественная растительность представлена лесами (до 33 %), среди которых преобладают сосновые и мелколиственные производные (березовые, осиновые) фитоценозы. Нередки также еловые, широколиственно-еловые и коренные мелколиственные (черноольховые и пушистоберезовые) леса. Среди лугов доминируют суходольные, среди болот – верховые.

Для Поозерской провинции наиболее типичны средневысотные и низменные, в меньшей степени – возвышенные ландшафты. Своеобразие ландшафтной структуры на уровне родов определяют озерно-ледниковые ПТК, занимающие центральную и восточную части провинции, моренно-озерные, широкой полосой протянувшиеся южнее, и холмисто-моренно-озерные. На долю этих ландшафтов-доминантов приходится 66 % площади провинции (рис 29). Ландшафтами-субдоминантами выступают водно-ледниковые с озерами и камово-моренно-озерные (23 %), редкими – болотные и речные долины (11 %). Господство достаточно плодородных дерново-подзолистых глинисто-суглинистых, реже супесчаных почв в сочетании с преимущественно слабо расчлененным рельефом обусловили высокую степень сельскохозяйственной освоенности. В результате среди природно-антропогенных ландшафтов доминирующее положение занимают сельскохозяйственные (58 %), а в их составе пахот-

ные ПАЛ (80 %). Достаточно высок также удельный вес лесных (19,5 %), охраняемых (10,3 %) и рекреационных (8,1 %) ландшафтов.

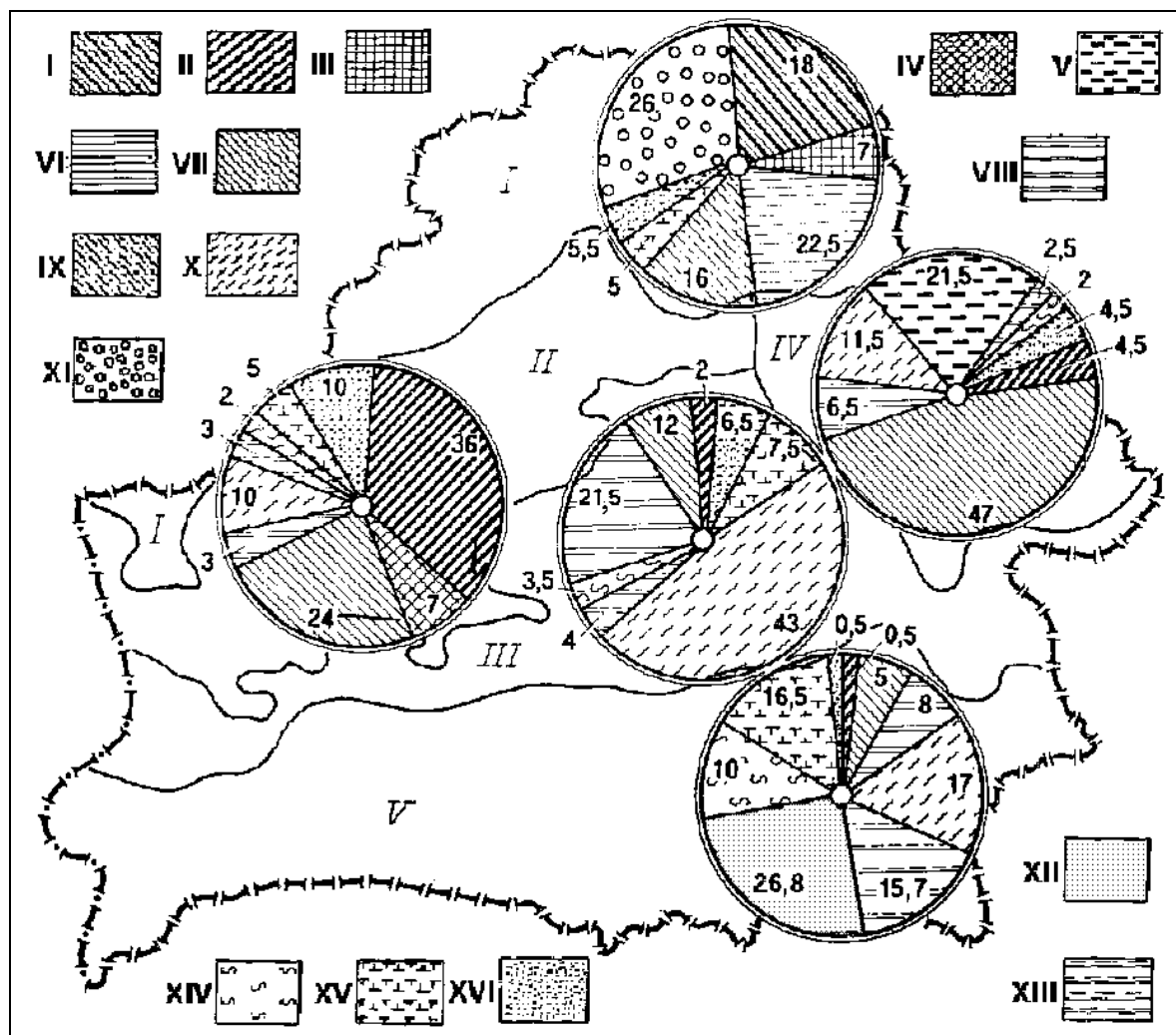


Рис. 29. Структура родов ландшафтов провинций (I-V) Беларуси.

Провинции: I – Позерская, II – Белорусская Возвышенная, III – Восточно-Белорусская, IV – Предполесская, V – Полесская.

Ландшафты: I — холмисто-моренно-озерные; II — холмисто-моренно-эрозионные; III - камово-моренно-озерные; IV — камово-моренно-эрозионные; V - лессовые; VI — моренно-озерные; VII — вторичноморенные; VIII — морено-зандровые; IX - водно-ледниковые с озерами; X — вторичные водно-ледниковые; XI — озерно-ледниковые; XII - озерно-аллювиальные; XIII - аллювиальные террасированные; XIV — пойменные; XV — нерасчлененные комплексы с преобладанием болот; XVI — нерасчлененные речные долины.

С сельскохозяйственной деятельностью связаны основные экологические проблемы Поозерской провинции. Господство пахотных ПАЛ влечет за собой активизацию процессов почвенной эрозии, в результате

чего происходит обеднение почв гумусом и элементами питания растений. Все эти вещества аккумулируются в многочисленных озерах, что способствует их быстрому антропогенному эвтрофированию. Кроме того, для пахотных угодий характерны мелкоконтурность, завалуненность, закустаренность, заболоченность. Так, средняя площадь контура пашни в этом регионе составляет 3 – 5 га, завалуненность в отдельных местах достигает 30 – 40 %, закустаренность – 10 – 20 %, удельный вес избыточно увлажненных почв составляет 30 % площади сельскохозяйственных угодий.

**Белорусская возвышенная провинция** сельскохозяйственно-лесных и сельскохозяйственных холмисто-моренно-эрозионных и вторично-моренных ландшафтов простирается от западной границы страны на восток, занимая 20,4 % ее территории. В тектоническом отношении приурочена к Белорусской антеклизе с глубиной погружения фундамента около 0,25 км, в восточной части – к Оршанской впадине, где фундамент залегает на глубине 0,75 – 1,0 км. Породы фундамента перекрыты осадочными породами девона, мела, палеогена, неогена, антропогена. Последние имеют мощность 100 – 180 м, иногда до 300 м и представлены ледниковыми, реже водно-ледниковыми отложениями.

Рельеф провинции, сформированный сожским ледником, позднее переработан процессами эрозии и денудации и приобрел черты, характеризующие его зрелость. Центральное положение в рельефе занимает Белорусская гряда с абсолютными отметками более 200 м, распадающаяся на более мелкие возвышенности – Гродненскую, Новогрудскую, Минскую, Ошмянскую и ряд более мелких. В Минской возвышенности находится самая высокая точка Беларуси – гора Дзержинская (345 м). Верхний ярус рельефа Белорусской гряды представлен крупнохолмистым рельефом со значительной глубиной и густотой расчленения, нижний – мелкохолмистым и среднехолмистым, часто перекрытым лессовидными породами. Здесь нередки овраги, балки, суффозионные западины. Равнинные участки (Лидская, Столбцовская, Кривичская равнины) приурочены к абсолютным отметкам 150 – 180 м низинные (Вилейская, Неманская низины) – 100 – 160 м. Поверхность равнин и низин плоская, волнистая, иногда всхолмленная.

Климат теплый, умеренно влажный. Средняя температура января изменяется от  $-4,9^{\circ}\text{C}$  до  $-7,2^{\circ}\text{C}$ , июля от  $17^{\circ}\text{C}$  до  $18^{\circ}\text{C}$ . Сумма температур выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет 2000-2300<sup>0</sup>, среднегодовая сумма осадков – 600 – 700 мм, на Новогрудской возвышенности – более 750 мм.

В почвенном покрове господствуют дерново-подзолистые почвы

(74 %), в том числе дерново-палево-подзолистые, сформировавшиеся на лессовидных суглинках. Дерново-подзолистые заболоченные, приуроченные к пониженным местоположениям, пойменные дерновые заболоченные и торфяно-болотные почвы, как правило, низинного типа распространены ограниченно.

В естественной растительности доминируют леса (30 %), луга и болота представлены незначительно и в совокупности занимают около 10% территории. Среди лесных формаций господствуют сосняки (58 %), на долю мелколиственных производных и коренных лесов приходится около 27 %. Кроме того, достаточно типичны еловые и широколиственно-еловые леса, встречающиеся мелкими участками.

Отличительной особенностью Белорусской Возвышенной провинции является сложная ландшафтная структура с господством возвышенных и средневысотных ПТК. Ландшафтами-доминантами в этом регионе выступают холмисто-моренно-эрозионные, широко представленные на северо-востоке и юго-западе, и вторичноморенные, обрамляющие их по окраинам. Эти ПТК занимают 60% территории провинции. Среди других ландшафтов в ранге рода представлены субдоминантные вторичные ледниковые, камово-моренно-эрозионные, нерасчлененные комплексы речных долин – 27 % и редкие (озерно-болотные, моренно-зандровые, пойменные – 13 %). В структуре природно-антропогенных ландшафтов господствуют сельскохозяйственно-лесные ПАЛ, занимающие почти половину территории, а в их составе лесопольевые (62 %). Доля сельскохозяйственных ландшафтов составляет 37,5 %, причем они на 88 % представлены пахотными ПАЛ. Для пахотных угодий характерно проявление почвенной эрозии средней и сильной степени, что особенно типично для Новогрудской возвышенности. Обращает на себя внимание очень низкий удельный вес лесных (около 5 %) и охраняемых (3 %), и максимально высокий (8 %) рекреационных ПАЛ.

Важной экологической проблемой провинции является массовое усыхание и поражение короедом-типографом насаждений ели. Этот процесс приобрел особо крупные масштабы в Минской области, где за 2001 – 2002 гг. было вырублено 5,5 – 6,5 % площади средне- и высоковозрастных ельников, пораженных вредителем. В пределах провинции расположены такие крупные промышленные центры, как Минск, Гродно, Барановичи, Лида, где формируются значительные объемы промышленных и бытовых отходов. Р. Свислочь ниже г. Минска на протяжении ряда лет наблюдений имеет самый высокий индекс загрязнения (ИЗВ = 5,4) и оценивается как самая загрязненная река Беларуси.

**Предполесская провинция** сельскохозяйственно-лесных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов протягивается сравнительно узкой полосой от западных до восточных границ страны, расширяясь в центральной ее части, и занимает 22 % площади страны. В тектоническом отношении приурочена к южной части Белорусской антеклизы, где фундамент залегает на глубине 0,25 км, Оршанской впадине и Жлобинской седловине (около 1,0 км) и краевым участкам Воронежской антеклизы. Осадочные породы – верхнепротерозойские, девонские, меловые, палеогеновые и неогеновые перекрыты отложениями антропогена мощностью 40 – 80 м, представленными ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями березинского, днепровского и сожского оледенений.

Рельеф сформировался под воздействием сожского ледника и претерпел значительные изменения в более позднее время в процессе эрозийной и аккумулятивной деятельности экзогенных факторов. Поверхность провинции характеризуется господством равнин с абсолютными отметками 150 – 180 м и незначительными колебаниями относительных высот. Центральную часть занимает обширная Центральноберезинская равнина с плоско-волнистым рельефом, которая на юге смыкается с низинами Полесья. Сложена водно-ледниковыми отложениями с выступающей основной морены. На западе и юго-западе равнины встречаются короткие сильно денудированные моренные гряды (180 – 190 м) – Солигорская и Любанская. В западной части провинции простираются Барановичская и Прибугская, в восточной части – Чечерская равнины. Типичными формами рельефа региона являются дюны, эоловые гряды, суффозионные западины, ложбины стока с озеровидными расширениями, на востоке – карстовые воронки.

Климат теплый, умеренно влажный. Средняя температура января изменяется от  $-5,0^{\circ}\text{C}$  до  $-6,8^{\circ}\text{C}$ , июля – от  $18^{\circ}\text{C}$  до  $18,5^{\circ}\text{C}$ . Сумма температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  составляет 2200 – 2400<sup>0</sup>, среднегодовая сумма осадков – 600 – 700 мм.

В почвенном покрове доминируют дерново-подзолистые почвы, занимающие около 50 % территории, 20 % площади приходится на дерново-подзолистые заболоченные. В структуре почвенного покрова достаточно высока доля торфяно-болотных (13 %), преимущественно низинного типа, и аллювиальных (11 %) почв.

Лесистость провинции составляет около 40 %. Вследствие широкого распространения песчаных почв господствующее положение принадлежит соснякам (64 %) и мелколиственным (березнякам, осинникам) лесам. Широколиственно-еловые леса, типичные для северных провинций Бе-

ларуси, в Предполесье уступают место широколиственно-сосновым (9 %). Доля лугов и болот не превышает 10 %.

В ландшафтном отношении провинция представляет как бы переходную ступень от возвышенностей центральной Беларуси к низинам Полесья. Около 76 % ее территории заняты средневысотными ландшафтами, два из которых (вторичные водно-ледниковые и моренно-зандровые) – выступают доминантными ПТК (66% региона). Субдоминантными комплексами являются вторично-моренные и долинные (19 %), все прочие (озерно-аллювиальные, болотные, пойменные и др.) составляют группу редких. В структуре природно-антропогенных ландшафтов господство принадлежит сельскохозяйственно-лесным ПАЛ (55 % территории), в составе которых почти в равных долях представлены лесопольевые и пахотно-лесные ландшафты. Удельный вес сельскохозяйственных (27 %), охраняемых (5,6 %) и рекреационных (6,1%) ПАЛ – одни из наиболее низких в Беларуси.

Экологические проблемы провинции связаны преимущественно с сельскохозяйственной деятельностью. Малоплодородные песчано-супесчаные пахотные земли нуждаются во внесении органических и минеральных удобрений, некоторая их часть без ущерба может быть отдана под лесокультурные посадки. Необходимо прекратить распашку осушенных торфяно-болотных почв, подвергшихся сработке, и вывести эти угодья из категории пахотных земель. Леса провинции часто захламлены и загрязнены различными бытовыми и строительными отходами, поражены стволовыми вредителями. В первую очередь это относится к насаждениям ели, пораженных короедом-типографом. Среди проблем, связанных с техногенным воздействием, основная – загрязнение радионуклидами в восточной части, где плотность загрязнения цезием-137 изменяется от 5 до 40 Ки/км<sup>2</sup>, местами выше. Наиболее значительное радиационное загрязнение зафиксировано в пределах сельскохозяйственно-лесных моренно-зандровых и аллювиальных террасированных ландшафтов.

В пределах провинции расположено крупнейшее в мире месторождение калийных солей, добыча и переработка которых связана с формированием больших объемов отходов. ПО «Беларуськалий» дает 79% промышленных отходов страны, которые складываются на солеотвалах и шламохранилищах вблизи мест добычи сырья.

**Восточно-Белорусская провинция** сельскохозяйственных вторично-моренных и лессовых ландшафтов приурочена к восточной части страны и занимает 11 % ее площади. В тектоническом отношении приурочена к Оршанской впадине с глубиной погружения фундамента 1,0-

1,5 км, на крайнем юго-востоке – к погребенному выступу Воронежской антеклизы (0,75 км). Доантропогеновые отложения представлены осадочными породами девона, юры, мела, изредка палеогена. Мощность антропогеновых, преимущественно моренных, реже водноледниковых образований, изменяется от 50 до 100 м.

Большая часть территории провинции занята Оршано-Могилевской равниной с волнистым и увалистым рельефом и абсолютными высотами 150 – 200 м над уровнем моря. Поверхность расчленена долинами рек, осложнена сильно денудированными моренными грядами, суффозионными западинами, карстовыми воронками, склоны речных долин изрезаны многочисленными оврагами и балками. На севере провинции расположена Оршанская возвышенность, на северо-востоке – Горецко-Мстиславская, являющаяся крайним западным окончанием Смоленско-Московской возвышенности. Благодаря лессовым отложениям рельеф приобрел холмисто-увалистый, местами платообразный характер с долинно-балочным расчленением.

Климат теплый, умеренно влажный, более континентальный по сравнению с другими провинциями. Средняя температура января изменяется от  $-7,5^{\circ}\text{C}$  до  $-8,2^{\circ}\text{C}$ , июля –  $18,5^{\circ}\text{C}$  –  $17,8^{\circ}\text{C}$ . Сумма активных температур воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет 2200-2400<sup>0</sup>, годовая сумма осадков – 600 – 650 мм.

В почвенном покрове господство принадлежит дерново-подзолистым почвам (57 %), в составе которых довольно высок удельный вес дерново-палево-подзолистых почв, в различной степени затронутых эрозией. Сравнительно невелика доля дерново-подзолистых заболоченных (20%) и аллювиальных (10 %) почв, доля торфяно-болотных почв (7 %) самая низкая среди всех провинций.

Отличительной особенностью естественной растительности является низкий (25%) показатель лесистости. Леса представлены небольшими участками площадью 10 – 15 км<sup>2</sup>. В структуре лесов преобладают сосняки (35,5 %), второе место по распространению занимают широколиственно-хвойные сообщества (26,5 %). Если удельный вес сосновых лесов самый низкий, то широколиственно-хвойных лесов – самый высокий среди всех ландшафтных провинций.

В структуре ландшафтов господство принадлежит средневисотным и возвышенным ПТК. Облик провинции определяют два ландшафта в ранге рода, при этом вторично-моренные выступают доминантными (47 %), а лессовые – субдоминантными (21,5 %) комплексами. Холмисто-моренно-эрозионные, аллювиальные террасированные, пойменные и долинные являются для Восточно-Белорусской провинции редкими ланд-

шафтами. В структуре ПАЛ преобладают сельскохозяйственные (51 %), среди которых выделяются два подкласса – пахотных (63,5 %) и лугово-пахотных (36,5 %) ландшафтов. В пределах провинции отсутствуют охраняемые ПАЛ, а рекреационные (3,9 %) и лесные (4 %) имеют минимальное распространение.

Среди экологических проблем, связанных с природопользованием, обращает на себя внимание широкое распространение плоскостной и глубинной эрозии, суффозии, процессов карстообразования, чему способствует высокая степень распаханности и низкая лесистость территории. В течение 2001 – 2002 гг. показатель лесистости стал еще ниже из-за чрезвычайно высокой степени усыхания ели и поражения ее короедом-типографом. В результате вырубок таких насаждений площади ельников в провинции уменьшились примерно на 4 %.

Во многих местах отмечается высокий уровень загрязнения воздуха, почв и вод техногенными выбросами. Особенно характерны эти явления для г. Могилева, являющегося крупным промышленным центром Беларуси. В почвенном покрове города обнаружено высокое содержание тяжелых металлов, в частности, цинка, свинца, кобальта, примерно в 5 раз превышающее ПДК. Однако наиболее важной экологической проблемой провинции является радиационное загрязнение ее южных и юго-восточных территорий в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Плотность загрязнения Cs-137 составляет от 1 до 15 Ки/км<sup>2</sup>, на отдельных участках 15 – 40 Ки/км<sup>2</sup> и выше.

**Полесская провинция** сельскохозяйственно-лесных и лесных озерно-аллювиальных, болотных и аллювиальных террасированных ландшафтов расположена на юге республики и занимает 28 % ее площади. В тектоническом отношении восточная и центральная части приурочены к Припятскому прогибу с глубиной погружения фундамента 1,0 – 6,0 км, западные – к Полесской седловине и Подляско-Брестской впадине (0,25 – 1,0 км). В южной части обнаруживаются фрагменты Украинского щита, на крайнем северо-востоке – участок погружения Воронежской антеклизы (около 0,5 км). Доантропогенные отложения представлены породами палеогена и неогена, мощность антропогенных отложений, сформированных деятельностью наревского, березинского и днепровского ледников, составляет от 50 до 100 м. Широко распространены озерно-аллювиальные, аллювиальные, болотные, водно-ледниковые отложения.

По характеру поверхности Полесье – это плосковогнутая низменность с уклоном на юго-восток. Наиболее пониженные участки с абсолютными отметками 105 – 140 м тяготеют к Полесской и Приднепровской низменностям с плоским рельефом, осложненным дюнно-

бугристыми формами, ложбинами стока, котловинами. С запада и востока к ним примыкают повышенные волнистые равнины – Прибугская, Загородье, Тереховская. Изредка встречаются сильно денудированные моренные гряды – Логишинская, Ветчинско-Челющевическая, Каменецкая, Хойникско-Брагинские высоты (140 – 150 м). Конечноморенный рельеф представлен в Мозырской гряде (221 м) и Юровичской возвышенности (170 м).

Климат теплый, неустойчиво влажный, более мягкий по сравнению с другими провинциями. Средняя температура января изменяется от 4 до  $-7^{\circ}\text{C}$ , июля от  $18,5^{\circ}$  до  $19^{\circ}\text{C}$ . Сумма активных температур воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет  $2400^{\circ}$ , годовое количество осадков 500 – 650 мм.

Слабая дренированность территории обусловила широкое распространение (65 %) заболоченных почв, в том числе дерново-подзолистых заболоченных (28 %), торфяно-болотных (17 %), аллювиальных дерновых (17 %). Автоморфные дерново-подзолистые почвы, доминирующие во всех других провинциях, в структуре почвенного покрова Полесской провинции составляют всего 34 %.

Регион выделяется высоким уровнем лесистости (40 %). В составе лесов господствуют сосновые (54 %) и мелколиственные коренные (22 %) формации. Специфическая особенность структуры лесов Полесья – распространение широколиственно-сосновых лесов и дубрав. Выделяются своей уникальностью пойменные дубравы Днепра и Припяти. Типичны для провинции низинные и верховые болота (8 %). Значительные площади низинных болот осушены и используются в качестве пашни, культурных сенокосов и пастбищ.

В Полесской провинции господство принадлежит низменным ландшафтам (70 %), средневысотные занимают 25 %, возвышенные – только 5 %. Ландшафты-доминанты (озерно-аллювиальные и болотные) занимают около 43 % территории, субдоминантные (водно-ледниковые, пойменные, моренно-зандровые) – 50 %. На долю редких ПТК (холмисто-моренно-эрозионных, вторичноморенных) приходится только 6 %. Своеобразна структура природно-антропогенных комплексов: наряду с господствующими сельскохозяйственно-лесными (51 %) широкое распространение получили лесные (22 %) ландшафты. Доля сельскохозяйственных (20 %) и рекреационных (5,4 %) – низкая, охраняемых (11,4 %) – самая высокая среди провинций.

Важная экологическая проблема провинции связана с последствиями осушительных мелиораций, которые проведены на площади 2,2 млн.га. Снижение уровня грунтовых вод, полное уничтожение естественной растительности, распашка торфяно-болотных почв на крупных

участках, включая поймы крупных рек, привели к развитию ветровой эрозии, быстрой (до 2 – 4 см/год) сработке торфа и формированию условий дефицита воды в почвенном профиле в летний период. Осушенные болотные массивы превращены в пахотные и пахотно-культурно-сенокосные ландшафты, находятся в неустойчивом состоянии и несут на себе признаки деградации. Следствием мелиорации стало также снижение лесистости территории, интенсивное усыхание ели у северных границ Полесья, обеднение животного мира, в частности, падение обилия водоплавающих птиц и разнообразия околоводных животных.

Самые крупные промышленные центры провинции – Гомель, Мозырь, характеризуются высоким уровнем загрязнения воздуха (ИЗА 6,9 – 7,2 соответственно, 2002 г.). Кроме того, Гомель занимает второе место среди городов Беларуси (после Минска) по объему накопления промышленных отходов (397,4 тыс. т., 2002 г.). Полесская провинция более всех остальных пострадала от аварии на Чернобыльской АЭС. На ее территории находится крупная зона отселения, где плотность загрязнения Cs – 137 составляет от 40 до 100 Ки/км<sup>2</sup>. Ареал загрязнения простирается в западном направлении до меридиана Пинска, где плотность загрязнения Cs – 137 снижается до 1 – 5 Ки/км<sup>2</sup>.

## VII. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

### 7.1. Функционирование ландшафтов

Идея о том, что природные комплексы находятся в постоянном развитии и изменении впервые была выдвинута в русской географии В.В. Докучаевым в конце XIX в. В первой половине XX в эта идея разрабатывалась различными учеными, усилия которых были направлены на поиск движущей силы развития. И.М. Крашенинников и А.И. Пономарев такой считали рельеф, Б.Б. Полынов – климат и рельеф, А.А. Григорьев – климат, И.К. Пачоский, В.Р. Вильямс, А.Д. Гожев – растительность. Эти теоретические положения были конкретизированы и уточнены только во второй половине XX в, когда появились первые комплексные физико-географические и ландшафтные стационары. Полученные на них материалы позволили признать наличие внешних и внутренних факторов развития ландшафта (В.Н. Сукачев, С.В. Калесник, Н.А. Солнцев), подтвердить идею саморазвития, а также мысль об обратимых и необратимых изменениях ландшафта (Л.С. Берг, И.М. Забелин). Особо важный вклад в становление идеи развития внесли работы А.А. Григорьева (1970) о едином физико-географическом процессе и Н.А. Солнцева (1961) о ритмичности и периодичности экзогенных процессов. К концу XX века стало очевидным, что ландшафт представляет собой упорядоченную пространственно-временную систему, находящуюся в постоянном развитии. Первооснову развития составляют взаимосвязи между компонентами ландшафта и его морфологическими частями в результате чего осуществляется обмен веществом, энергией и информацией.

Среди внутренних процессов главную роль играет вертикальное перемещение вещества и энергии, осуществляемое благодаря системе вертикальных связей между природными компонентами. Последние, однако, иногда имеют сложное строение, состоят из ряда элементов, каждый из которых способствует трансформации вещественно-энергетического потока внутри ландшафта. Поэтому вполне уместными выглядят предложения по расчленению вертикального строения ландшафта на геогоризонты и геомассы. По Н.Л. Беручашвили (1986) *геомассы* выступают функциональными частями ПТК. Таковы аэромассы, фитомассы, зоомассы, мортмассы (массы мёртвого органического вещества) литомассы, педомассы, гидромассы, которые отличаются от компонентов большей вещественной однородностью. Однородные слои в пределах вертикального профиля ПКТ, характеризующиеся специфическими наборами и соотношениями геомасс, называются *геогоризонтами*. Это аэрогоризонт, аз-

рофитогоризонт, мортаэрогоризонт, снежный горизонт, педогоризонт, литогоризонт. Следует подчеркнуть, что геомассы и геогоризонты целесообразно выделять при изучении процессов в пределах фации. В более крупных морфологических частях ландшафта универсальное значение для структурно-функционального анализа сохраняют природные компоненты.

Благодаря природным процессам каждый ландшафт как бы пронизан вещественно-энергетическими потоками разного происхождения и разной мощности. Среди них различают потоки внешние (входные и выходные) и внутренние, причем последние при своей интенсивности и значимости намного превосходят внешние.

Совокупность процессов перемещения, обмена и трансформации вещества и энергии в ландшафте называют его **функционированием**. Функционирование представляет собой сложный интегральный процесс, обусловленный множеством элементарных процессов – физико-механических, химических и биологических, и протекающий благодаря вертикальным связям в ландшафте. Раздельное изучение природных процессов, т.е. рассмотрение их на уровне физических, химических и биологических закономерностей способствовало формированию таких новых научных направлений как геофизика ландшафта, геохимия ландшафта, биогеоценология. Однако в природной среде все элементарные процессы взаимосвязаны, переплетаются, переходят друг в друга, поэтому их расчленение весьма условно. Например, физическая сущность стока заключается в движении воды под действием силы тяжести. С географической точки зрения – это сложный интегрированный, геоморфологический, гидрологический, геохимический процесс, который служит звеном ещё более сложного процесса – влагооборота. Благодаря последнему осуществляются взаимосвязи между компонентами и комплексами, что свидетельствует о чрезвычайной его важности. **Круговорот воды** – одно из важных функциональных звеньев ландшафта. Другим звеном является минеральный обмен или **геохимический круговорот**. Эти круговороты осуществляют перемещение вещества, которое сопровождается поглощением, трансформацией и высвобождением энергии. **Энергетический круговорот** выступает ещё одним функциональным звеном ландшафта.

В каждом из этих звеньев различают биотическую и абиотическую составляющие. Биотический обмен веществ (**биологический круговорот**) – особое функциональное звено, наиболее важное в механизме функционирования ландшафта, как бы перекрывающее три звена, выделенных выше. В сущности, перекрытия имеются между всеми звеньями. Например, транспирация – составной элемент влагооборота, биологического

метаболизма и энергетики ландшафта. Поэтому расчленение единого процесса функционирования на звенья служит лишь методическим приёмом для целей исследования.

Функционирование ландшафта осуществляется в форме круговоротов с годичным циклом. Наиболее изученным среди них является влагооборот. Основой **водного круговорота** являются атмосферные осадки. Они распределяются следующим образом: перехватываются поверхностью растительного покрова и испаряются, фильтруются в почву и поступают во внутренний влагооборот, пополняют поверхностный и подземный сток. В большинстве ландшафтов почвенная влага всасывается корнями растений и вовлекается в продукционный процесс. Количественные показатели структуры влагооборота изменяются от одного ландшафта к другому, зависят от поступающего тепла и влаги и подчиняются зональным и азональным закономерностям.

В зоне смешанных лесов, где сумма среднегодовых осадков составляет 700 мм, на испарение приходится 450 мм, на поверхностный и подземный сток – 250 мм. Величина стока является показателем выноса влаги за пределы ландшафта, величина испарения характеризует внутриландшафтный влагооборот. Соотношение между внутренним и внешним влагооборотом выражается коэффициентом стока, который для территории Беларуси равен 0,35.

Во внутриландшафтном влагообороте важнейшую роль играет биота. Кроны деревьев перехватывают в среднем 10 % годового количества осадков, которые практически полностью испаряются с поверхности листьев (рис.30).

Влага, поступившая в почву, всасывается корнями растений, участвует в процессе фотосинтеза и затем транспирируется в атмосферу. В составе живого растения остается менее 0,75 % воды (в сухой массе ее удельный вес составляет 0,15 %). В ландшафтах влажных % влаги, испаряющейся с суши земного шара.

Чрезвычайно важная роль в процессе функционирования ландшафта принадлежит **биогенному** обороту веществ, результатом которого является образование органического вещества. Первичными продуцентами выступают земные растения, извлекающие двуокись углерода из атмосферы, зольные элементы и азот – из почвенных водных растворов. Создаваемая в процессе фотосинтеза чистая первичная продукция консервируется в живом растении и частично потребляется растительными животными (фитофагами). Важно подчеркнуть, что животные используют около 10 %, а зачастую и меньше произведенной фитомассы

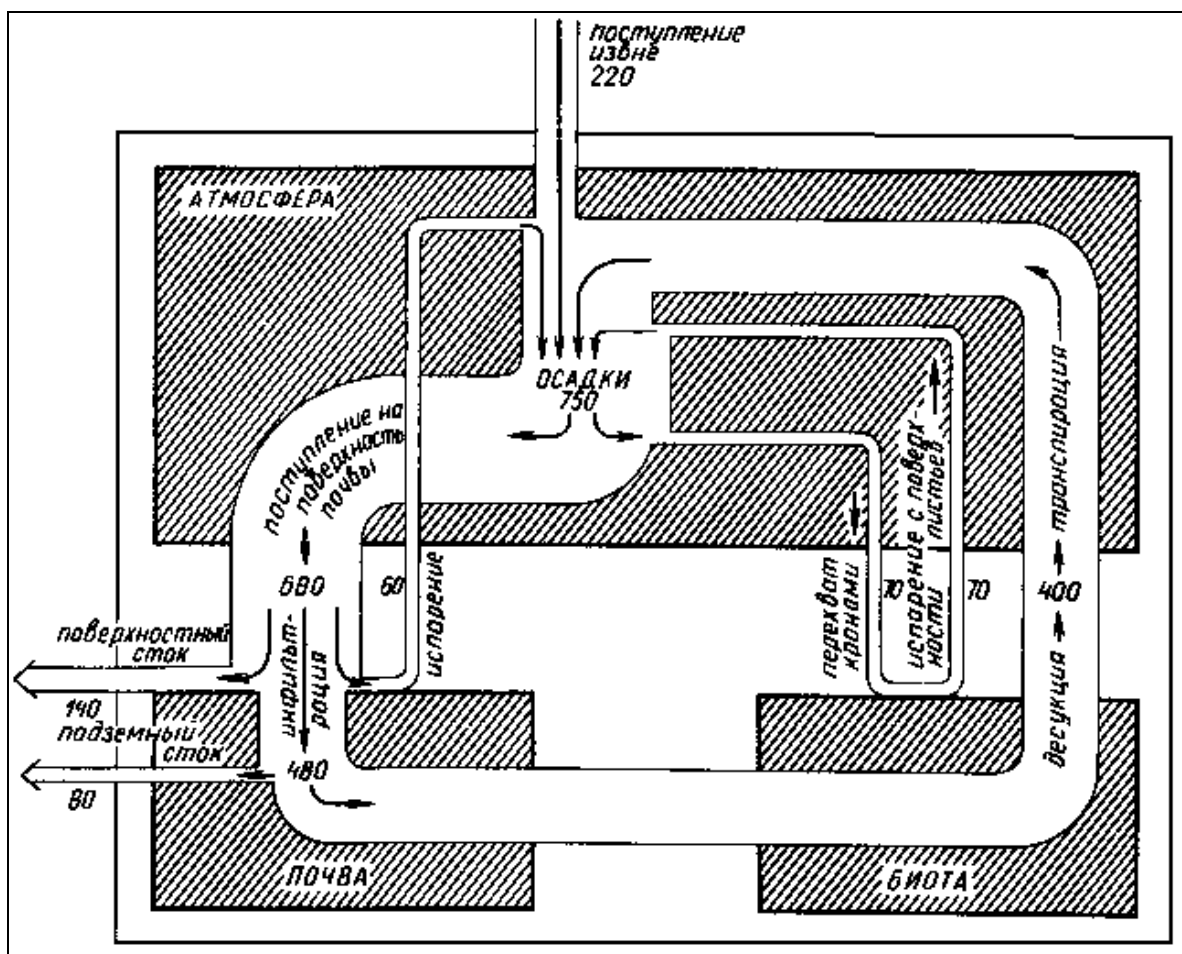


Рис. 30. Схема влагооборота в широколиственном лесу (в мм).

(правило десяти процентов, сформулированное Р. Уиттекером). Например, в лесах животные потребляют 4 – 7 % первичной продукции, в пустыне и тундре – 2 – 3 %, в степях и саваннах – 10 – 15 %. Биогенный круговорот завершается после отмирания биомассы ее разрушением животными-сапрофагами, бактериями, грибами и минерализацией микроорганизмами. Конечные продукты минерализации возвращаются в атмосферу ( $\text{CO}_2$ ) и в почву (зольные элементы и азот).

Биологический метаболизм характеризуется многочисленными показателями, среди которых наиболее важными являются запасы фитомассы и величина годичной первичной продукции. Продуктивность биоты зависит как от географических факторов, так и от биологических особенностей различных видов растений. Очевидно, что наибольшими запасами фитомассы характеризуется лесная растительность, которая накапливает органическое вещество в течение многих десятилетий и даже столетий. Вместе с тем запасы биомассы тем больше, чем выше теплообес-

печенность и чем ближе к оптимуму соотношение тепла и влаги. В результате показатель биопродуктивности возрастает от высоких широт к низким, достигая максимума в лесостепных ландшафтах (умеренный климатический пояс), влажных субтропических лесах (субтропический пояс), влажных экваториальных лесах (экваториальный пояс). (табл. 4).

Таблица 4

**Запасы и продуктивность фитомассы в растительных сообществах ландшафтных зон и подзон (по А.Г. Исаченко, 1991)**

| <b>Зоны / подзоны</b>                                        | <b>Фитомасса<br/>т/га</b> | <b>Продукция<br/>т/га / год</b> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Арктическая тундра                                           | 5                         | 1                               |
| Лесотундра                                                   | 60                        | 4                               |
| Северная темнохвойная тайга                                  | 125                       | 5                               |
| Южная темнохвойная тайга                                     | 300                       | 8                               |
| Смешанные (широколиственно-хвойные) леса восточноевропейские | 300                       | 12                              |
| Широколиственные леса восточноевропейские                    | 350                       | 12                              |
| Луговые степи европейские                                    | 17                        | 19                              |
| Типичные суббореальные степи                                 | 10 – 13                   | 10 – 13                         |
| Пустыни умеренного пояса полынно-солянковые                  | 4                         | 1,2                             |
| Влажные субтропические леса                                  | 450                       | 24                              |
| Саванны типичные                                             | 40                        | 12                              |
| Влажные экваториальные леса                                  | 500                       | 30 – 40                         |
| Болота и марши                                               | 150                       | 3                               |

Еще один важный биохимический показатель – количество элементов питания, потребляемых для создания биологической продукции (емкость биологического круговорота веществ). Основной объем химиче-

ских элементов, участвующих в биологическом метаболизме, составляют элементы-биогены – N, K, Ca, Si, а также P, Mg, S, Fe, Al. Их структура и объем потребления определяются зональными факторами. Так, растительные группировки тундровых и таежных ландшафтов характеризуются потреблением N, Ca, K, широколиственных лесов – Ca, N, K, степных – Si, N, K, пустынных – Ca, Ca, K, N, Mg, экваториальных лесных ландшафтов – Si, Fe, Al. В целом самая низкая емкость биологического круговорота свойственна тундровым ландшафтам, самая высокая присуща луговым степям. Из других растительных группировок высоким уровнем потребления минеральных веществ выделяются влажные экваториальные леса.

Биота ландшафта осуществляет еще одну важную функцию – газообмен с атмосферой. Количество ассимилируемого растениями углерода во много раз превышает величину извлекаемых из почвы зольных элементов и азота. Связывание CO<sub>2</sub> в процессе фотосинтеза сопровождается выделением свободного кислорода, часть которого потребляется в процессе дыхания и разложения органических остатков, а остальная часть поступает в атмосферу.

В пределах территории СНГ максимальное количество кислорода поступает в атмосферу из темнохвойных (в частности, еловых) таежных лесов и тундровых ландшафтов.

Особенности внутриландшафтного биологического круговорота и продуцирования биомассы изучены недостаточно. Известно однако, что в тайге и широколиственных лесах наиболее продуктивными являются хорошо дренированные и теплые местоположения, а самыми бедными – болотные комплексы, дающие всего 2 – 4 т/га первичной продукции в год.

**Абиотическая миграция вещества** характеризует латеральные связи ландшафта и не носит характера круговорота, так как движение твердого материала происходит по законам гравитации. Тем не менее абиотическая миграция осуществляется: 1) в виде выноса твердых продуктов разрушения или 2) в виде водорастворимых веществ, влекомых водными потоками и участвующих в биохимических реакциях.

Перенос материала осуществляется в виде перемещения твердых продуктов эрозии и денудации вниз по склонам, механических примесей в воде и воздухе. Интенсивность денудации сильно варьирует по ландшафтам в зависимости от степени расчленения рельефа и глубины местных базисов эрозии, степени сохранности естественной растительности, структуры элементарных ландшафтов (ЭЛ) внутри ПТК различного ранга.

Анализ карты элементарных ландшафтов Беларуси, составленной в Институте Геологических наук НАН РБ, позволил произвести подсчет площадей ЭЛ по видам и родам ландшафтов (табл.5). Результаты подсчетов свидетельствуют, что в возвышенных ландшафтах преобладают элювиальные ЭЛ (78,5%) удельный вес которых наиболее высок в лессовых (95,8 %), наиболее низок (41,7 %) в камово-моренно-озерных ПТК. Меньше всего здесь субаквальных ЭЛ (около 4 %). Доля супераквальных ЭЛ составляет 11,8 %, возрастающая в камово-моренно-озерных ландшафтах до 18,1 % и снижаясь в лессовых до 4,2 %.

В средневысотных ПТК также преобладают элювиальные ландшафты, однако их удельный вес снижается до 60 %. Максимального распространения (74,1 %) они достигают в морено-озерных, минимального (46,4 %) – в морено-зандровых ПТК. Доля супераквальных ЭЛ увеличивается до 23,7 %, достигая максимума (35%) во вторичных водно-ледниковых, минимума (17,3 %) – во вторичноморенных ПТК. Удельный вес субаквальных ландшафтов по-прежнему невелик – 0,9 %. В низменных ПТК преобладание переходит к супераквальным ЭЛ (63,3 %), достигающим максимального распространения (86,4 %) в пойменных, минимального (31,4 %) – в озерно-ледниковых ландшафтах. Элювиальные ЭЛ составляют здесь всего 25,8 %, субаквальные – 0,8 %.

Степень интенсивности перемещения и аккумуляции веществ изменяется в ландшафтах в зависимости от структуры ЭЛ, рельефа, грунтов, уровня распаханности и залесенности. Обнаружилось, что в возвышенных ландшафтах преобладают процессы интенсивного и среднеинтенсивного смыва веществ, которые наиболее типичны для холмисто-моренно-эрозионных, отдельных видов холмисто-моренно-озерных и лессовых ПТК. Количественное выражение этого процесса составляет от 2,4 до 4,8 (Гродненская возвышенность), 7 (Минская возвышенность) и даже 8,8 мм/год (Оршанская возвышенность). Этому способствует значительная глубина (10 – 15 м) расчленения рельефа, водоупорные грунты, коэффициент фильтрации (Кф) которых составляет всего 0,05 м/сут., высокая степень распаханности. Вместе с тем здесь существуют предпосылки для аккумуляции материала в пределах комбинированных, а также супераквальных и субаквальных (15 – 40 %) ЭЛ. Это приводит к тому, что процессы интенсивного смыва сочетаются с местной аккумуляцией веществ в указанных местоположениях.

В группе средневысотных ландшафтов характерны процессы смыва в сочетании с транзитом и частичной аккумуляцией. Этому способствует господство элювиальных местоположений, слабое расчленение рельефа

Таблица 5

## Структура элементарных ландшафтов Беларуси по родам ландшафтов (%)

| Роды ландшафтов                                            | Элементарные ландшафты |                                         |                          |                                            |                             |
|------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                            | Эллюви-<br>альные      | Эллювиаль-<br>ные и супер-<br>аквальные | Супер-<br>акваль-<br>ные | Суперак-<br>вальные и<br>эллюви-<br>альные | Суб-<br>ак-<br>валь-<br>ные |
| 1. Холмисто-<br>моренно-озерные                            | 83,0                   | 3,2                                     | 11,2                     | 1,2                                        | 1,4                         |
| 2. Холмисто-<br>моренно-<br>эрозионные                     | 85,7                   | 2,2                                     | 10,7                     | 1,4                                        | -                           |
| 3. Камово-моренно-<br>озерные                              | 41,7                   | 28,5                                    | 19,1                     | -                                          | 10,7                        |
| 4. Камово-моренно-<br>эрозионные                           | 86,4                   | -                                       | 13,6                     | -                                          | -                           |
| 5. Лессовые                                                | 95,8                   | -                                       | 4,2                      | -                                          | -                           |
| 6. Морено-озерные                                          | 74,1                   | 7,5                                     | 17,7                     | 0,1                                        | 0,6                         |
| 7. Вторично-<br>моренные                                   | 70,3                   | 7,6                                     | 17,3                     | 4,8                                        | -                           |
| 8. Морено-<br>зандровые                                    | 46,4                   | 17,5                                    | 23,9                     | 12,2                                       | -                           |
| 9. Водно-<br>ледниковые с<br>озерами                       | 62,3                   | 7,7                                     | 24,6                     | 3,3                                        | 2,1                         |
| 10. Вторичные вод-<br>но-ледниковые                        | 46,5                   | 8,7                                     | 35,0                     | 9,6                                        | 0,2                         |
| 11. Озерно-<br>ледниковые                                  | 51,3                   | 17,0                                    | 31,4                     | -                                          | 0,3                         |
| 12. Аллювиальные<br>террасированные                        | 12,8                   | 5,3                                     | 65,7                     | 16,1                                       | 0,1                         |
| 13. Пойменные                                              | 11,3                   | -                                       | 86,4                     | 1,3                                        | 1,0                         |
| 14. Нерасчлененные<br>комплексы с пре-<br>обладанием болот | 11,2                   | 0,9                                     | 81,6                     | 5,0                                        | 1,3                         |
| 15. Нерасчлененные<br>комплексы реч-<br>ных долин          | 42,8                   | 4,1                                     | 51,6                     | -                                          | 1,5                         |

(глубина расчленения 2 – 3 м), высокий Кф песчаных грунтов (до 1 м/сут.), значительная залесенность (30 – 50 %) территории. Интенсив-

ность смыва составляет менее 0,8 мм/год. Вынос осуществляется на 57 % территории, аккумуляция – на 17 %, транзит – во всех ПТК.

Наконец, в низменных ландшафтах наиболее типичны процессы слабого транзита веществ при незначительно выраженных процессах выноса (на 21 % площади), аккумуляции (12 %) и инфильтрации. Это обусловлено господством супераквальных ЭЛ, слабым расчленением рельефа (глубина расчленения 1 – 2 м), высоким  $K_f$  (до 1 м/сут.) песчаных грунтов и торфяников, значительной (около 50 %) залесенностью. В озерно-ледниковых ландшафтах, в частности в тех видах, которые сложены озерно-ледниковыми суглинками и глинами с  $K_f$  менее 0,05 м/сут. процессы слабого, а иногда даже интенсивного выноса происходят на 50 % территории. Для видов, сложенных песками, более характерна аккумуляция, в том числе эоловая. Наконец, для нерасчлененных комплексов речных долин свойственны особые процессы – аккумуляция и эрозия с последующим транзитом.

Перемещение твердого материала речными потоками определяется модулем твердого стока ( $M_t$ ). Для зоны смешанных лесов  $M_t$  равен 5 – 10 т/км<sup>2</sup>·год, широколиственных лесов – 10 – 20 т/км<sup>2</sup>·год. Ландшафты луговых степей, сформировавшиеся на мощных лессах, характеризуются более высоким показателем  $M_t$  – до 150 т/км<sup>2</sup>·год. С твердым стоком с территории суши выносятся 22 – 28 млрд. т·год вещества, т. е. за 10 – 15 млн лет вся суша может быть сnivelирована до уровня Мирового океана.

Вынос водорастворимых веществ можно проиллюстрировать на примере наиболее изученного речного ионного стока. Объем растворенных веществ, выносимых мировым речным стоком, составляет 2,5 – 5,5 млрд. т·год. По расчетам М.И. Львовича средний модуль ионного стока ( $M_i$ ) равен 20,7 т/км<sup>2</sup>, при этом зональные различия этого показателя невелики. Так, в ландшафтах тундры, тайги и пустынь среднегодовой  $M_i$  составляет 10 – 15 т/км<sup>2</sup>, лесостепи – 20 – 30 т/км<sup>2</sup>, экваториальных лесов – 35 т/км<sup>2</sup>. С территории РБ каждый год выносятся до 8 млн т вещества в растворенном и взвешенном виде.

Процессы, происходящие в ландшафтах, сопровождаются поглощением, преобразованием, накоплением и высвобождением энергии, что характеризует *энергетику ПТК*. Главным источником энергии является Солнце, лучистая энергия которого наиболее эффективна для функционирования ландшафта, т. к. она способна преобразовываться в тепловую, химическую и механическую. За счет солнечной энергии осуществляются обменные процессы в ландшафте, включая водный и биологический круговороты.

Поступление суммарной солнечной радиации к поверхности суши в среднем составляет  $5600 \text{ МДж/м}^2 \cdot \text{год}$ , величина радиационного баланса –  $2100 \text{ МДж/м}^2 \cdot \text{год}$ . Для территории Беларуси эти показатели оцениваются в интервале  $3400 - 4000 \text{ МДж/м}^2 \cdot \text{год}$  и  $1500 - 1800 \text{ МДж/м}^2 \cdot \text{год}$  соответственно. Подавляющая часть энергии радиационного баланса затрачивается на влагооборот, в частности, на испарение и нагревание воздуха, остальная расходуется на теплообмен с почво-грунтами, таяние снега и льда, физическое разрушение пород литосферы, фотосинтез. В процессе фотосинтеза растения используют в среднем 1,3 % радиационного баланса, главным образом той части солнечного излучения, которая называется фотосинтетически активной радиацией (ФАР). Растительность поглощает до 90 % световой энергии ФАР, но только 0,8 – 1,0 % ее идет на фотосинтез. Наиболее высокий коэффициент использования ФАР наблюдается в зоне влажных экваториальных лесов, наиболее низкий – в пустынной и тундровой зонах (табл.6 ).

Таблица 6

**Использование солнечной радиации растительными сообществами,  
по данным В. Лархер (Экология растений. М., 1975)**

| Типы растительности             | Среднее годовое потребление радиации на фотосинтез, % от |      | Среднее годовое связывание солнечной энергии а нетто-продукции, % от |      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|------|
|                                 | Суммарной радиации                                       | ФАР  | Суммарной радиации                                                   | ФАР  |
| Дождевые тропические леса       | 1,5                                                      | 4,5  | 0,6                                                                  | 1,5  |
| Летнезеленые лиственные леса    | 0,6                                                      | 1,6  | 0,4                                                                  | 1,0  |
| Бореальные хвойные леса         | 0,5                                                      | 1,1  | 0,3                                                                  | 0,8  |
| Тропические травяные сообщества | 0,2                                                      | 0,6  | 0,2                                                                  | 0,5  |
| Злаковники умеренной зоны       | 0,2                                                      | 0,6  | 0,2                                                                  | 0,5  |
| Тундры                          | 0,2                                                      | 0,4  | 0,1                                                                  | 0,2  |
| Полупустыни                     | 0,02                                                     | 0,05 | 0,02                                                                 | 0,04 |
| Сельскохозяйственные земли      | 0,3                                                      | 0,7  | 0,2                                                                  | 0,6  |

В живой биомассе суши сосредоточено примерно  $4 \cdot 10^{16}$  МДж энергии, что соответствует 5 % годовой суммарной солнечной радиации или 14 % радиационного баланса. В отдельных растительных сообществах эти показатели более высоки. Например, в темнохвойных таежных и широколиственных лесах запас энергии эквивалентен 40 % годового радиа-

ционного баланса зоны, экваториальных лесах – 24 %. Некоторая часть солнечной энергии аккумулируется в мертвом органическом веществе (подстилке, гумусе, торфе). Так, в гумусе тучных черноземов содержится более 1000 МДж/м<sup>2</sup> энергии.

Энергетика ландшафта может служить одним из показателей интенсивности его функционирования. Вероятно, этот показатель тем выше, чем интенсивнее происходят в ландшафте круговороты вещества и энергии и накопление биомассы. По этим параметрам наиболее высокой интенсивностью функционирования характеризуются ландшафты экваториальных лесов, наиболее низкой – ландшафты арктических пустынь и тундры.

Энергетика ландшафта может служить одним из показателей интенсивности его функционирования. Вероятно, этот показатель тем выше, чем интенсивнее происходят в ландшафте круговороты вещества и энергии и накопление биомассы. По этим параметрам наиболее высокой интенсивностью функционирования характеризуются ландшафты экваториальных лесов, наиболее низкой – ландшафты арктических пустынь и тундры.

## **7.2. Динамические процессы в ландшафтах**

Процессы функционирования, протекающие в ландшафтах, подчиняются цикличности поступления солнечной радиации, что сопровождается определенными изменениями в их вертикальной структуре. Особенно заметно это сказывается на состоянии биоты в умеренном климатическом поясе, где годовой цикл функционирования четко разделяется на четыре временных фазы. Каждая из этих фаз характеризует изменчивость ландшафта во времени.

На территории Беларуси *лето*, по данным А.Х. Шкляра (1967) – самый продолжительный сезон года, который начинается с середины мая, длится до середины сентября и характеризуется среднесуточными температурами воздуха свыше 10<sup>0</sup>. Средняя температура самого теплого месяца – июля – на севере страны около 17<sup>0</sup>, на юго-востоке 18,5<sup>0</sup>. На июль приходится максимум среднемесячного выпадения осадков – 80 – 90 мм. Летом наблюдается наименьшая облачность и максимальное количество часов солнечного сияния (68 – 71 % годовой суммы). Скорость ветра невелика, особенно ночью, что создает благоприятные условия для радиационного выхолаживания поверхности почвы и приземного слоя воздуха. Это способствует образованию в пониженных местах туманов. Летний сезон характеризуется активизацией всех процессов, интенсивным приростом био- и зоомассы.

*Осень* наступает во второй декаде сентября когда среднесуточные температуры устанавливаются ниже  $10^0$  и продолжается до конца ноября, когда среднесуточные температуры понижаются до  $0^0$ . В это время происходит пожелтение и опадение листвы, постепенное снижение интенсивности продукционных процессов и их угасание. Значительно увеличивается облачность, возрастает количество дней с осадками, хотя их количество по сравнению с летним сезоном снижается. Затяжные дожди создают основной запас влаги в почве, который сохраняется до весны и служит важным источником питания растений.

*Зима* наступает в ноябре и длится до начала марта. Ее длительность определяется температурами воздуха ниже  $0^0$ . Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова составляет 2,5 – 3 месяца, его средняя мощность – 15 – 30 см. Средние температуры самого холодного месяца – января – изменяются от  $-4,5^0$  на юго-западе до  $-8^0$  на крайнем северо-востоке. Отличительные особенности зимнего сезона – сильная облачность и частая повторяемость пасмурных дней (130 – 170). Для животных это наиболее трудное время из-за нехватки кормов.

*Весна* наступает в марте, когда среднесуточные температуры воздуха переходят через  $0^0$ . Рост инсоляции способствует повышению температуры воздуха и таянию снега. Весна обычно неустойчивая, с частой сменой холодных и теплых дней. Началом весны принято считать сокодвижение у березы бородавчатой, при переходе температуры через  $5^0\text{C}$  начинается вегетационный период, длительность которого составляет 185-205 дней. Возобновляется вегетация растений, активизируется жизнедеятельность животных и птиц.

Сезонные изменения функционирования ландшафтов в свою очередь, состоят из более мелких временных отрезков – суток. Суточные ритмы характеризуются колебаниями температуры, влажности воздуха, скорости ветра, выпадения осадков, процессов фотосинтеза, промерзания и оттаивания почвы. Таким образом, временная изменчивость ландшафтов имеет сложную природу и выражается в различных формах.

Л.С. Берг (1947) предложил различать обратимые и необратимые изменения ландшафта. К числу обратимых он относил сезонные изменения, а также те катастрофические события, после которых ландшафт восстанавливается примерно до того состояния, каким он был до катастрофы. При необратимых сменах изменения идут в одном направлении и возврата к прежнему состоянию ландшафта не происходит. Необратимые смены осуществляются при глобальных изменениях климата, в результате трансгрессий и регрессий моря, эволюции озерных водоемов и т.д.

Обратимые изменения характеризуют *динамику* ландшафта, необратимые – его *развитие* или *эволюцию*.

В.Б. Сочава (1978) определил динамику как изменение состояний ландшафта в пределах одного инварианта. *Инвариантом* является совокупность свойств, которые сохраняются неизменными в процессе динамических преобразований. Инвариант выступает в качестве общего признака как для ландшафта, так и для его морфологических единиц. Таковыми инвариантными свойствами обладает вертикальная, горизонтальная и временная структура ландшафта. Именно структура остается практически неизменной в процессе динамики ландшафта, протекающей под воздействием внешних факторов. Следовательно, между понятиями «структура» и «динамика» существует очень тесная связь – они взаимообусловлены.

Изменения горизонтальной структуры, не ведущие к смене одного ПТК другим, разнообразны. К ним можно отнести появление мелких ПТК (фаций, урочищ) внутри более крупного комплекса. Примером может служить формирование овражного урочища или фации суффозионной западины в пределах лессового ландшафта, что усложняет существующий набор морфологических единиц и рисунок их пространственного распространения, но не является принципиальной сменой морфологической структуры указанного ПТК.

Изменения вертикальной структуры в рамках одного инварианта происходят постоянно. Так, следствием даже небольших отклонений климатических показателей от среднегодовых является усиление или снижение интенсивности природных процессов, характер сукцессий растительных сообществ, смена физического состояния почв. Однако при этом вертикальная структура ландшафта не претерпевает коренных изменений.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод, что динамика входит в понятие инварианта ландшафта, в ней выражается временная упорядоченность состояний ПТК как их структурных элементов. Поэтому приведенное выше определение динамики В.Б. Сочавы отражает самую суть динамических процессов.

Термин «*состояние ландшафта*» разными авторами определяется по-разному. Так, Л.Н. Беручашвили (1976) под состоянием понимает «соотношение параметров структуры и функционирования природно-территориальных комплексов в какой либо промежуток времени, которое конкретные входные воздействия (солнечная радиация, осадки) трансформирует в определенные выходные функции (сток, гравигенные потоки, прирост фитомассы и др.)» (с.32). По А.Г. Исаченко (1991) «под

состоянием геосистемы подразумевается упорядоченное соотношение параметров ее структуры и функций в определенный промежуток времени» (с.217). И.И. Мамай (1992) считает, что «состояние ПТК – это более или менее длительные отрезки его существования, характеризующиеся определенными свойствами структуры комплекса» (с. 31). В.Б. Сочава (1978) и А.А. Крауклис (1979) вводят понятия «динамические или переменные состояния фаций», которые соответствуют определенным этапам в жизни геосистемы и характеризуются инвариантностью (неизменностью) ее структуры и определенным набором природных процессов.

Все приведенные определения характеризуют состояние как элемент временной структуры ландшафта. Из этого следует, что состояние есть показатель режима функционирования и динамики ПТК и зависит главным образом от космических факторов (поступления солнечной радиации, выпадения осадков), изменение которых приводит к смене состояний. Параметрами функционирования являются тенденция, амплитуда и ритм смен в определенный отрезок времени (рис.31).

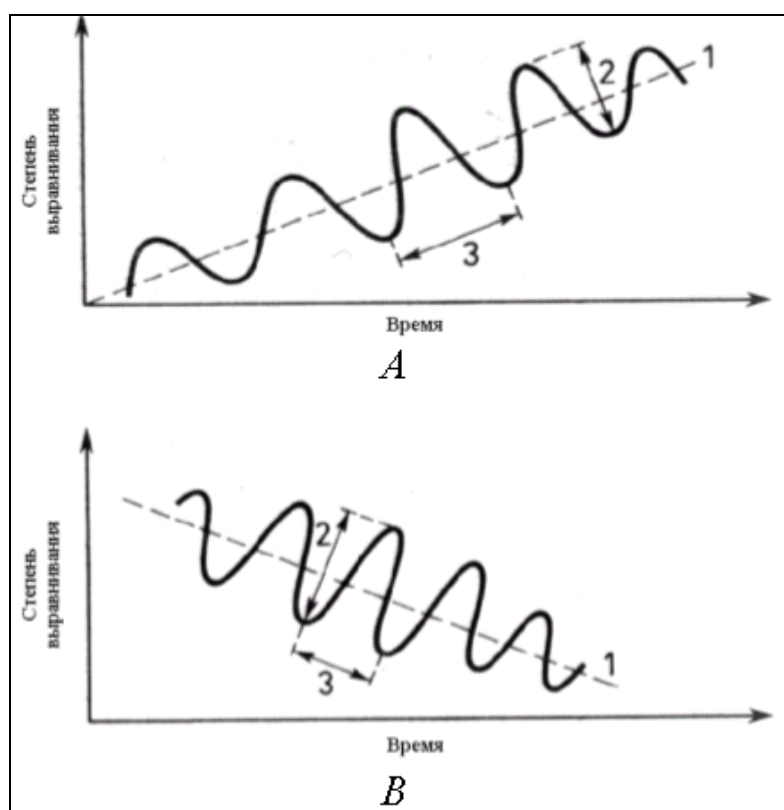


Рис. 31. Параметры функционирования природных комплексов (по Р. Форману, М. Гордону, 1986).

*A* – возраст; *B* – степень деградации; 1 – общая тенденция смен; 2 – амплитуда локальных смен; 3 – ритм смен.

Существует подход к выделению состояний по их продолжительности. Так, Л.Н. Беручашвили (1986) выделяет кратковременные (продолжительностью до 1 суток), средневременные (до 1 года), длительновременные (более 1 года) состояния. Кратковременные состояния (стексы) характеризуют суточный цикл изменений, подчиненных внутрисуточной ритмике природных процессов. Смена стексов происходит под влиянием внешних факторов и осуществляется не одномоментно, а в течение нескольких (от 1 до 3, иногда более) часов. Это объясняется тем, что тепло и влага, поступившие на поверхность ПТК, должны пройти путь от атмосферной его части в литогенную основу, а через корневую систему – в растения. Следовательно, чтобы состоялась смена состояния ПТК должны произойти изменения в каждом из его компонентов. Таким образом, необходимо различать состояние компонентов и состояние ландшафта, т. к. последнее складывается из набора состояний компонентов. Средневременные состояния связаны с сезонной динамикой и формируют определенные фазы годового цикла, сменяющие друг друга в строго обязательной последовательности. Длительновременные (многолетние) состояния измеряются десятками и сотнями лет и их смена характеризует эволюцию ландшафта.

Динамика ландшафта тесно связана с его **устойчивостью** - способностью сохранять свою структуру и характер функционирования при изменяющихся условиях внешней среды. В ходе обратимых динамических смен состояний ландшафт не претерпевает коренных изменений до тех пор, пока не будет нарушена его устойчивость. Будучи динамическим свойством, устойчивость предполагает не абсолютную стабильность комплекса, а его подвижное равновесие. Противостояние аномальным внешним воздействиям осуществляется в ландшафте с помощью механизма саморегулирования, в проявлении которого главную роль играет биота. Саморегуляция представляет собой такое свойство ландшафта, с помощью которого природная система в процессе функционирования сохраняет устойчивое состояние. При этом саморегуляция не приостанавливает, а только сглаживает ход развития системы, обеспечивая ее относительное равновесие. Стабилизирующая роль биоты в процессе саморегулирования определяется ее пластичностью, способностью к самовосстановлению, мобильностью. Чем разнообразнее и сложнее сообщество растений и животных, тем более действенно его стабилизирующее начало.

В поддержании устойчивости принимают участие все природные компоненты, которые связаны между собой системой прямых и обратных связей. Важнейшим условием устойчивости ландшафта выступают

обратные связи, в частности, обратные отрицательные связи, проявление которых обеспечивается биотой. При появлении внешних возмущений в биоте возникают процессы, компенсирующие эти возмущения. Вследствие этого природные ландшафты с ненарушенной биотой обладают значительно большей степенью устойчивости по сравнению с антропогенными, в которых отрицательными факторами выступают снижение биологического и ландшафтного разнообразия, накопление загрязняющих веществ, замена естественных формаций культурной растительностью. Эти и подобные им явления ускоряют ход динамических процессов и вызывают разрушение литогенной основы. Последняя, хотя и считается одним из наиболее устойчивых компонентов ландшафта, но не обладает способностью к самовосстановлению. Основным стабилизирующим фактором, способным приостановить экзодинамические процессы выступает растительный покров, а одним из важных показателей устойчивости ландшафта является биологическая продуктивность.

### 7.3. Эволюция ландшафтов

Необратимые смены ландшафта, сопровождающиеся изменением инварианта, составляют сущность развития или эволюции ПТК. Движущей силой этих процессов являются космические и тектонические факторы, вызывающие долговременные однонаправленные изменения, которые приводят к накоплению элементов новой структуры и вытеснению элементов прежней структуры. Этот постепенный процесс рано или поздно завершается сменой ландшафта, в структуре которого представлены разновозрастные элементы, отражающие отдельные этапы формирования ПТК.

По мнению И.И. Мамай (1992, с.36), в развитии ландшафта выделяются три фазы: ***зарождения и становления, устойчивого существования и медленного развития, смены***. Новый ландшафт возникает не на пустом месте, он формируется на месте прежнего ландшафта, который вступил в фазу смены. Обычно эта фаза характеризуется изменением процессов выноса и аккумуляции твердого материала, тепло- и влагообеспеченности, миграции химических элементов, что свидетельствует о формировании новой геомы. Фаза смены постепенно переходит в фазу зарождения нового ландшафта, отличительной особенностью которого является наличие новой геомы, появление новой биоты, формирование почвенного покрова. В течение фазы устойчивого существования и медленного развития, которая длится десятки и сотни лет, формируется структура ландшафта, горизонтальные и вертикальные связи, основные

свойства комплекса. Таким образом, общая тенденция направленности развития ландшафта состоит в постепенном количественном накоплении элементов новой структуры. Конечным результатом этого процесса является качественный скачок – смена одного ландшафта другим.

Еще в первой половине XX века Б.Б. Польшов и Л.С. Берг указывали, что в ландшафте присутствуют разновозрастные элементы. Б.Б. Польшов предложил различать реликтовые, консервативные и прогрессивные элементы, наличие которых подчеркивает сложный и длительный путь развития ландшафта. Реликтовые элементы сохранились от прошлых эпох, они позволяют восстановить историю формирования ландшафта. В зоне ледниковой аккумуляции реликтовыми элементами выступают формы рельефа (моренные холмы, камы, озы, друмлины), геологические отложения (моренные, озерно-ледниковые, водно-ледниковые и др.), образованные деятельностью ледников и их талых вод, элементы гидрографической сети (долины прорыва), погребенные почвы, отдельные виды растительности (понтйская азалия). Консервативные элементы характеризуют современные условия и структуру ландшафта: его климат, поверхностные воды, почвенно-растительный покров, морфологическое строение. Прогрессивные черты – появившиеся в недалеком прошлом элементы, указывающие тенденцию развития того или иного ландшафта. Примеры прогрессивных элементов: эрозионные формы рельефа, минерализация и сработка торфа на осушенных торфяниках, проникновение степных видов растений в луговые сообщества пойм Припяти и Днепра.

Накопление разновозрастных элементов и наиболее глубокие трансформации ландшафтов запечатлены в истории их формирования.

***История формирования природных ландшафтов в антропогене.*** По многочисленным данным (В.П. Гричук, Н.А. Махнач, Л.Н. Вознячук, А.В. Матвеев) в конце плиоцена в средней части Русской равнины произошло изменение климата от теплого субтропического к умеренному холодному. Вследствие этого господствовавшая растительность листопадных широколиственных лесов (тургайская флора) обогатилась представителями хвойных пород, что привело к формированию хвойно-широколиственных лесов, давших начало зональному типу ландшафтов Беларуси. В предледниковое (брестское) время эти леса приобрели близкий к современному облик, который и сохранился, постепенно обедняясь термофильными элементами растительности, от одного межледниковья к другому.

Плейстоцен характеризуется ритмичным чередованием холодного и теплого климата, что сопровождалось сменой ледниковых и межледни-

ковых эпох. Это обстоятельство имело первостепенное значение для формирования ландшафтов Беларуси, отличительной чертой которых выступает *разновозрастность литогенной основы и биоты*. Образование геомы происходило преимущественно в эпохи оледенений, биоты – межледниковий и в голоцене. *Литогенная* основа, как более устойчивая, испытывала в результате оледенений лишь *частичную перестройку*. *Биоценозы* же при наступлении ледников *полностью разрушались* и затем вновь восстанавливались в межледниковые эпохи. Эти события существенно повлияли на пространственную дифференциацию природных ландшафтов.

Основой формирования геомы ландшафтов в антропогене явилась дочетвертичная поверхность, представлявшая денудационную равнину с высотами менее 100 м, сложенную осадочными породами девона, мела, палеогена и неогена. В предледниковое время эта монотонная равнина заселялась сосновыми и березовыми лесами. При потеплении в них появлялись некоторые широколиственные (дуб, бук, липа) и элементы плиоценовой флоры, при похолодании теплолюбивые виды исчезали, леса изреживались и чередовались с суходольными лугами. Если учесть, что речная сеть была слабо развитой (существовали только водотоки наиболее крупных рек), а эрозионная деятельность незначительной, можно заключить, что на территории Беларуси господствовали однообразные ландшафты лесного типа, не имеющие внутренней дифференциации.

Первое материковое оледенение (наревское) преобразовало литогенную основу и изменило характер поверхности. В рельефе стали преобладать обширные пологоволнистые зандровые равнины, среди которых появились невысокие моренные образования, сформировавшие цоколи большинства современных возвышенностей. В результате следующего (березинского) оледенения поверхность приобрела четкое трехъярусное строение: самые низкие абсолютные отметки (50 – 70 м) занимали озерно-ледниковые и озерно-аллювиальные низины, на высотах около 100 м господствовали зандровые равнины, к участкам с отметками 100 – 130 м тяготели моренные возвышенности. Таким образом, в результате двухкратного оледенения ранее однообразная геома лесных ландшафтов оказалась расчлененной на три высотно-ландшафтных ступени. Это означает, что внутри типа ландшафтов появились необходимые предпосылки для формирования низменных, средневысотных и возвышенных групп родов ландшафтов.

Важную роль в усложнении пространственной организации ландшафтов сыграли днепровское и сожское оледенения, положившие начало

формированию литогенной основы некоторых родов ландшафтов южной и центральной Беларуси (холмисто-моренно-эрозионных, вторично-моренных, моренно-зандровых, камово-моренно-эрозионных). Формирование геомы родов ландшафтов северной Беларуси (холмисто-моренно-озерных, камово-моренно-озерных) связано, главным образом, с деятельностью поозерского ледника. В это же время произошло формирование второй и третьей террас на крупных реках бассейна Черного моря (геома аллювиальных террасированных ландшафтов). Из пылеватого материала, принесенного из ледниковой области, сформировалась геома лессовых ландшафтов.

Конец сожского оледенения характеризуется энергичным врезанием рек, что привело к формированию густой речной сети. Этот процесс продолжался в муравинском межледниковье и в период поозерского оледенения в его перигляциальной зоне. Благодаря активной эрозионной деятельности произошло расчленение геомы родов ландшафтов, что положило начало формированию их видов.

В голоцене в связи с активизацией речной деятельности были спущены приледниковые озера и на дневную поверхность выступила геома озерно-ледниковых ландшафтов. Происходит формирование геомы пойменных ландшафтов, развитие которых продолжается и в настоящее время. Вследствие повсеместного поднятия уровня грунтовых вод широкого развития достигли процессы заболачивания и торфообразования, что послужило толчком для формирования болотных ландшафтов. Восстановилась лесная растительность, которая вновь приобрела облик широколиственно-хвойных лесов. Начиная с атлантического времени, эти леса распространились на повышенных элементах большинства современных ландшафтов. Теплый и влажный климат способствовал активизации почвообразовательных процессов, которые развивались по подзолистому типу. Пониженные пространства оказались занятыми ольшаниками и болотами, где накапливались мощные толщи (иногда до 10 м) торфа. В позднем голоцене биота ландшафтов приобрела современный облик, что дает основание считать их имеющими голоценовый возраст.

Возраст ландшафта относится к проблемным вопросам ландшафтоведения, несмотря на то, что существует несколько точек зрения по этому поводу. Первоначально существовало мнение, что возраст ландшафта совпадает с моментом формирования геологического фундамента или рельефа, т. е. литогенной основы ландшафта. Позже стали считать, что отсчет возраста ландшафта следует начинать со времени заселения территории растительностью и формирования биоценозов. Наконец, в настоящее время утвердилась идея о том, что возраст ландшафта определя-

ется тем временем, в течение которого существует его современная структура, или, используя терминологию В.Б. Сочавы, остается неизменным его инвариант.

Приведенное многообразие мнений сводится к следующим основным позициям. Возраст ландшафта можно оценивать в двух аспектах – *филогенетическом и онтогенетическом*.

Филогенетический подход позволяет раскрыть историю геологической эволюции ландшафта и определить возраст литогенной основы.

Онтогенетический подход нацелен на выявление длительности существования сложившейся пространственной структуры ландшафта. Чаще всего онтогенетический возраст отождествляется с возрастом доминантных урочищ (внутри ландшафта) или доминантных видов (внутри рода ландшафтов). Таким образом, с позиции онтогенетического подхода возраст ландшафта – это продолжительность его существования в эволюционном ряду в качестве определенного структурно-динамического типа. Чем выше ранг природного комплекса, тем больше его возраст, при этом возраст одного и того же ранга может существенно изменяться.

## VIII. ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение ландшафтной структуры территории, функционирования и динамики ПТК является необходимой предпосылкой проведения ландшафтно-экологических исследований, предусматривающих выявление, анализ и оценку проблем в области окружающей человека среды. Такие исследования обычно включают три основных этапа работ: **ландшафтно-экологический анализ, диагноз и прогноз**, на каждом из которых решаются различные задачи. Первый этап – анализ, включает инвентаризацию ландшафтов, установление их пространственной дифференциации, антропогенных воздействий, определение экологических функций. Второй этап – экодиагностика, заключается в оценивании ландшафта для целей сельскохозяйственного, промышленного, рекреационного, транспортного использования или с точки зрения качеств ландшафта как среды жизни людей. Решение этих задач сопровождается оценкой экологического и ресурсного потенциала, экологической емкости, состояния, устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам, а также оценкой экологических ситуаций территории исследования. Последний этап – прогнозирование состояния ландшафтов или прогноз изменения экологических ситуаций на 5 – 10 и более лет вперед.

### 8.1. Ландшафтно-экологический анализ

Инвентаризация, картографирование и установление закономерностей пространственного распространения ландшафтов осуществляется в процессе ландшафтных исследований с использованием методик, разработанных и апробированных в географических и ландшафтных работах. Новым аспектом в проведении ландшафтно-экологического анализа является выявление экологических функций ландшафта.

Экологические функции ландшафта проявляются как совокупность функций его компонентов, однако экологическая значимость последних для человека далеко не одинакова. А.Г. Исаченко (2001) предлагает различать облигатные (незаменимые) факторы, без которых невозможна жизнь вообще (воздух, вода, солнечное тепло, биологическая продукция) и дополнительные, играющие вспомогательную, но часто лимитирующую роль (стихийные природные процессы). Среди облигатных факторов первостепенное значение имеет *климат*, который обладает, с одной стороны, большим рекреационным и лечебно-оздоровительным потенциалом, а с другой – способствует формированию ряда экстремальных

условий (смерчи, бури, ураганы, гололед и др.). По расчетам А.Г. Исаченко, зона смешанных лесов обладает относительно высоким показателем биологической эффективности климата и является одной из наиболее благоприятных для жизнедеятельности человека.

*Обводненность* ландшафта также относится к незаменимым экологическим факторам. Водообеспеченность населения определяется суммарным годовым объемом речного стока и запасами пресных подземных вод. Большое значение имеет минерализация и химический состав вод, так как с питьевой водой в организм человека поступают необходимые для его нормального функционирования макро- и микроэлементы. Как недостаток, так и избыток последних является причиной многих заболеваний – эндемичного зоба, мочекаменной болезни, кариеса зубов и др. Сильно минерализованные подземные воды и рассолы, хотя и непригодны для питья, но имеют важное бальнеологическое значение.

*Почва*, как среда, в которой протекают биогеохимические процессы, имеет косвенное экологическое значение для человека. Почва служит источником питания растений, а через них – поступления минеральных элементов в организм человека. Известно, что в почве содержится около 30 микроэлементов, необходимых человеку для нормального функционирования. Именно концентрация биологически необходимых человеку элементов в почве служит основным биогеохимическим критерием качества природной среды. Для каждого элемента определен экологически оптимальный уровень содержания в почве, приближающийся к среднему показателю элемента в земной коре, т. е. его кларку. Как недостаток, так и избыток биологически необходимых микроэлементов – йода, меди, цинка, кобальта, хрома и других может быть причиной патологических нарушений в функционировании организма человека.

Важным экологическим фактором является *рельеф*. Увеличение абсолютной высоты местности и связанные с этим явления – понижение атмосферного давления, недостаток кислорода, понижение температуры воздуха – сказываются негативно на здоровье человека. Вместе с тем горные ландшафты обладают высокой аттрактивностью и значительным рекреационным потенциалом. В условиях равнинных территорий расчлененный рельеф повышает эстетические и рекреационные свойства ландшафтов, хотя и снижает их сельскохозяйственную ценность.

Характер рельефа обуславливает целый ряд геоморфологических процессов, среди которых в пределах Беларуси наиболее распространены водная и ветровая эрозия почв. Удельный вес земель, затронутых различной степенью эрозии, достигает 22,6 % от сельскохозяйственных угодий страны.

Наиболее важную экологическую роль в ландшафте играют компоненты биоты, в частности *растительный покров*, который является поставщиком кислорода в атмосферу, источником многих пищевых продуктов, витаминов, лекарственных средств, фитонцидов. Растительность обогащает среду обитания человека, оказывает большое влияние на рекреационные, эстетические, бальнеологические свойства ландшафта. Совместно с остальными экологически значимыми факторами растительный покров выполняет особо важные экологические функции – стабилизирующие, средоформирующие и средозащитные. В этом отношении наиболее велика роль лесных сообществ, препятствующих развитию негативных экзогенных процессов, обуславливающих устойчивость ландшафта, способных создавать местный климат, более благоприятный для человека, чем климат безлесных территорий. Основными критериями экологической эффективности растительности считается ее продуктивность и запасы фитомассы. В умеренном климатическом поясе наиболее высокой продуктивностью характеризуется лесостепная зона, однако по запасам фитомассы леса как широколиственные, так и хвойные во много раз превосходят все другие типы растительных сообществ.

*Животный мир*, несмотря на резкое сокращение численности, продолжает выполнять прежние экологические функции. Животные являются элементами биоты и наряду с растениями определяют биологическую продуктивность экосистемы, хотя объемы их биомассы далеко не одинаковы: на поверхности Земли объем фитомассы составляет 98 – 99 %, зоомассы – всего 1 – 2 %. Данных о массе микроорганизмов нет, но их функция общеизвестна – они разлагают органические остатки и превращают их в минеральные вещества, тем самым завершая биологический круговорот. По отношению к человеку животный мир утратил свою прежнюю роль поставщика продуктов питания и на первый план выступили негативные экологические функции животных. Факторами экологического дискомфорта во многих ландшафтах являются кровососущие насекомые, ядовитые виды, переносчики многочисленных природно-очаговых болезней – клещевого энцефалита, туляремии, бруцеллеза, бешенства, малярии и др.

Степень позитивного или негативного экологического влияния того или иного природного фактора на человека в значительной степени зависит от характера и уровня антропогенного воздействия. Поэтому ландшафтно-экологический анализ предусматривает необходимость всестороннего учета экологических последствий хозяйственной деятельности человека. Они выражаются в потере почвенного плодородия на пахотных землях, развитии водной и ветровой эрозии, вырубке лесов, частых лес-

ных пожарах, ухудшении водообеспеченности и местного климата, что приводит к сокращению биологической продуктивности и снижению качества жизненной среды.

Крупные изменения в природной среде произошли в связи с индустриальными формами хозяйственной деятельности и урбанизацией, что выразилось в изъятии земель под застройку, горные разработки, отвалы, терриконы, свалки промышленных и коммунальных отходов, различные транспортные и инженерные сооружения. Но наиболее негативный экологический эффект современной хозяйственной деятельности - загрязнение природной среды промышленными и бытовыми отходами, среди которых нередко токсичные вещества и радионуклиды. Химические вещества, сбрасываемые в атмосферу, поверхностные и подземные воды, почвы, вовлекаются в геохимический круговорот, переносятся на большие расстояния, вступают в химические реакции и различными путями поступают в организм человека.

Из атмосферы в дыхательные пути поступают такие токсичные вещества, как диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), оксид углерода ( $\text{CO}$ ), диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ), сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ), которые вызывают поражение органов дыхания. В атмосферном воздухе содержится много углеводородов, среди которых около 30 особо вредных, являющихся канцерогенными, мутагенными, токсичными. В загрязненных поверхностных, а нередко и подземных водах содержатся нефтепродукты, фенолы, сульфаты, хлориды, нитраты, пестициды. Концентрация таких веществ в питьевой воде может служить причиной тяжелых заболеваний. Почва способна накапливать тяжелые металлы и служит источником их техногенной миграции, что особенно характерно для крупных промышленных городов. В Беларуси начало педогеохимическим исследованиям урболандшафтов положили работы В.К. Лукашева (1976), которые позднее были продолжены В.С. Хомичем, С.В. Какарека, Т.И. Кухарчик (2004). Объектами изучения стали города Минск, Гомель, Светлогорск, Борисов и другие более мелкие.

Изучение содержания подвижных форм тяжелых металлов в почвах г. Могилева предпринято группой исследователей из БГУ (Г.И. Марцинкевич и др.)<sup>1</sup>. Проведенные работы показали, что основными загрязнителями почв города являются цинк и медь. При этом содержание цинка в большинстве случаев превышает ПДК в 2 - 4 раза, но в районе очист

<sup>1</sup> Марцинкевич Г.И., Шкарубо А.Д., Усова И.П. Оценка загрязнения почв в г. Могилева тяжелыми металлами / Вестник БГУ, сер. II, № 1, 2005. – С. 48 –

ных сооружений- в 7-30 ПДК. Концентрация меди на большей части территории превышает ПДК в 1,5-3, изредка 6,5 раз. На отдельных участках выявлено несколько повышенное содержание стронция, кадмия, марганца, железа. Карта суммарного загрязнения почв (рис.32.) позволяет сделать вывод, что территория города по этому показателю разделяется на 3 зоны: I – зона сильного загрязнения, где коэффициент суммарного загрязнения составляет 5 – 20, т. е. загрязнение превышает ПДК в 5 – 20 раз. Эта зона занимает около 10 % площади города и представлена

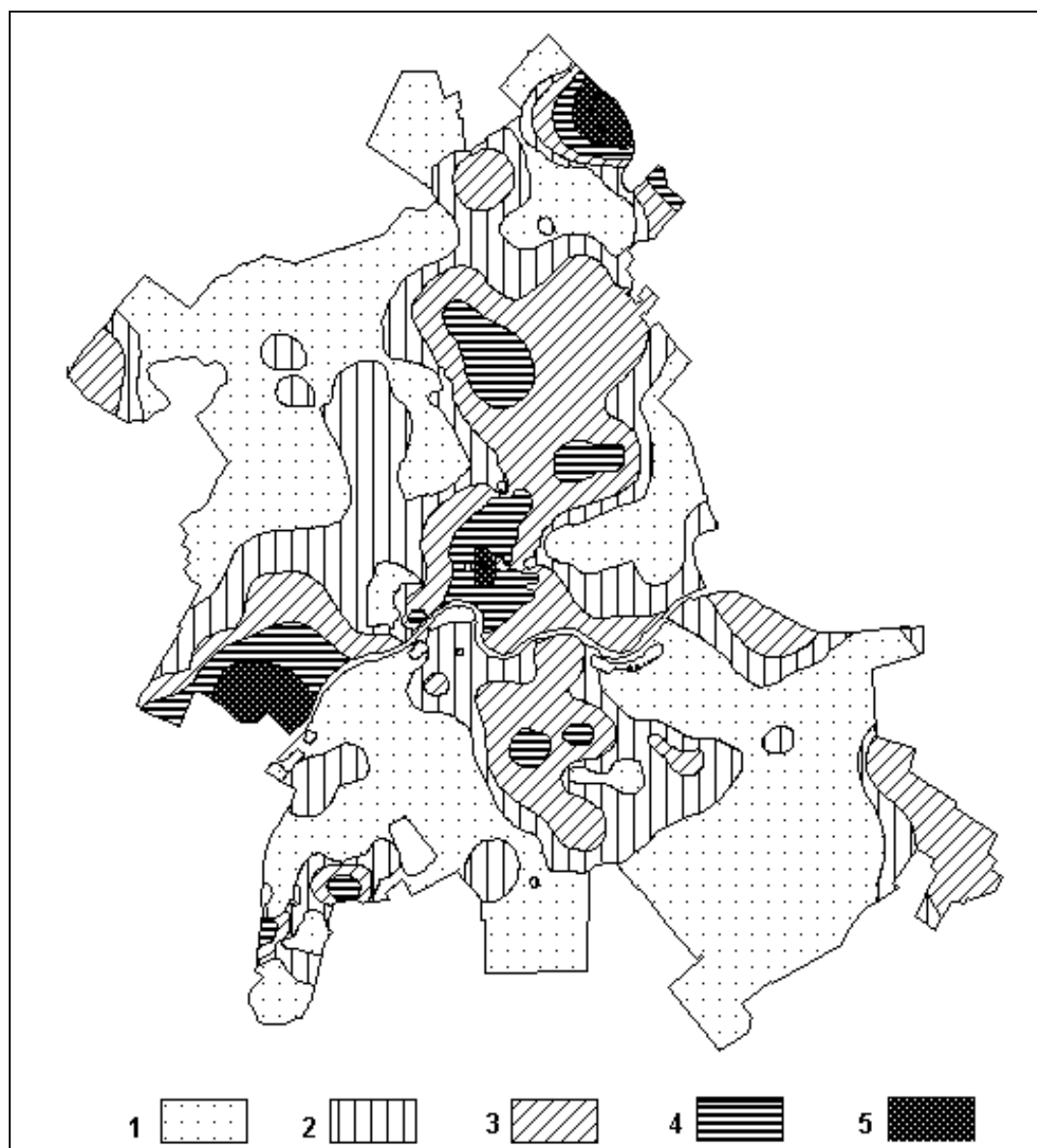


Рис. 32. Суммарное загрязнение почвенного покрова г. Могилева тяжелыми металлами, кратности ПДК: 1 – 0-1; 2 – 1-2; 3 – 2-5, 4 – 5-10; 5 – более 10.

участками, примыкающими к оживленным магистралям, или занятыми крупными промышленными предприятиями; II – зона среднего загрязнения с коэффициентом суммарного загрязнения 2 – 5, т. е. с превышением над ПДК в 2 – 5 раз. Такие показатели загрязнения преобладают в г. Могилеве, образуя крупные площади, удельный вес которых в площади города составляет около 50 %; III – зона минимального загрязнения с показателями коэффициента суммарного загрязнения ниже 1 (около 40 % площади города). Эта фактически чистая территория крупными участками представлена по левобережью Днепра, а в правобережной части тяготеет к северо-западной окраине города.

В целом анализ имеющихся данных по состоянию городов Беларуси убеждает, что основными загрязнителями почв урбанизированных территорий являются свинец, цинк и нефтепродукты. Среднее содержание последних в почвах областных центров в 1,1 – 1,7 раза выше допустимой нормы.

## **8.2. Ландшафтно-экологический диагноз**

Одной из наиболее сложных и поэтому слабо разработанных видов экологической оценки является определение *экологического потенциала ландшафта* (ЭПЛ). По мнению ряда авторов (А.Г. Исаченко, 2001, А.Н. Витченко, 2002) понятие об ЭПЛ приближается к понятию о природно-ресурсном потенциале (ПРП), хотя между ними есть и некоторые различия. Так, в структуру ЭПЛ входят не только природные ресурсы, но и природные условия, поскольку они являются экологически значимыми факторами. А.Г. Исаченко считает, что оценка ЭПЛ должна базироваться на учете только возобновимых природных ресурсов (климатических, водных, земельных, биологических), потенциал которых измеряется не величиной их абсолютного запаса, а только ежегодно возобновляемой частью. Так, потенциал лучистой энергии Солнца измеряется величиной годовой суммарной радиации, водных ресурсов – годового объема речного стока, биологических ресурсов – ежегодной биологической продукцией, земельных ресурсов – среднегодовой урожайностью сельскохозяйственных культур. Интегральная оценка при этом рассчитывается, как правило, методом перевода абсолютных показателей в баллы и их последующего суммирования. Предпринимаются отдельные попытки произвести экономическую оценку ЭПЛ, что может иметь важное практическое значение, но эта проблема наталкивается на непреодолимые трудности.

Несколько иной метод расчета ЭПЛ предложен Г. Хаазе (1978), который считает, что этот показатель должен выражаться в единицах энергии и может быть представлен в виде формулы

$$P=R+G+B+K,$$

где,  $P$  – полный природный потенциал,  $R$  – солнечная энергия,  $G$  – энергия гравитационная,  $B$  – энергия, поступившая в окружающую среду в результате проявления космических, геологических, биотических и почвенных процессов,  $K$  – энергия продукционных процессов.

Синтез частных потенциалов участка Зальцбургских Альп приведен на рис.33.

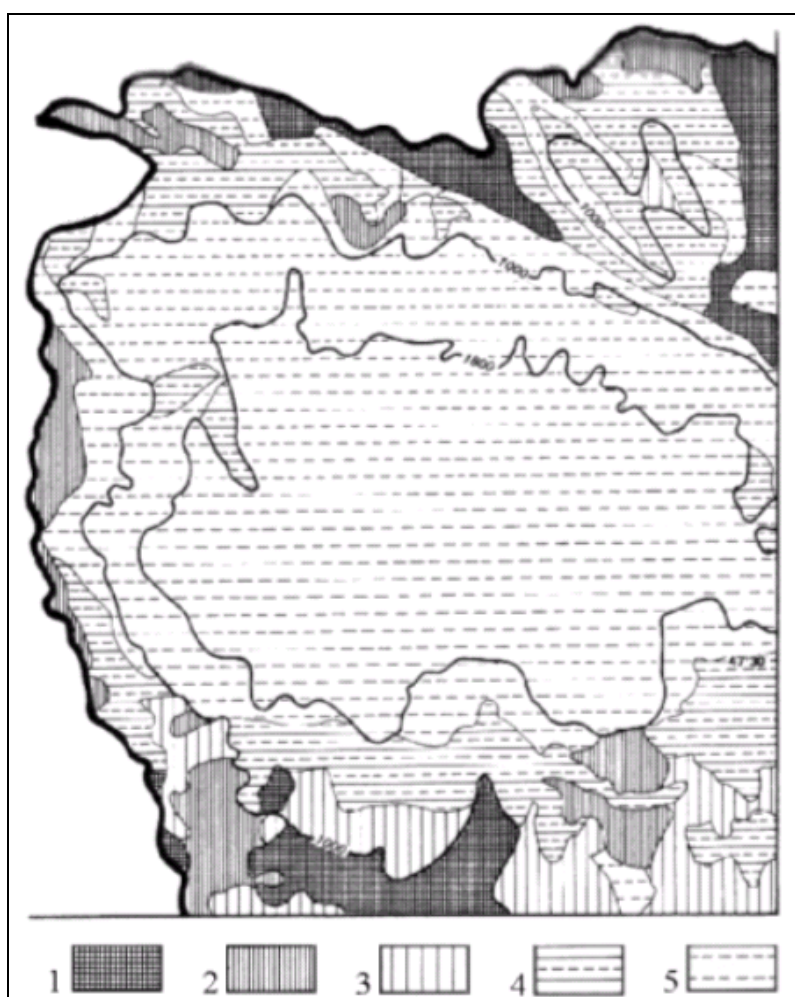


Рис. 33. Синтез частных потенциалов фрагмента Зальцбургских Альп (по А. Рихлингу, Е. Солону, 2002).

1 – 3d или 2d+1s; 2 – 2d+1u или 1d+2s; 3 – 1d+1s+1u или 1d+2u; 4 – 3s или 2s + 1u; 5 – 3u или 2n+1s.

d – хороший, очень хороший; s – средний; u – бедный, очень бедный.

Важным показателем качества ландшафта является оценка его экологического состояния (ЭСЛ), которое зависит от соотношения экологически значимых факторов, поддерживающих или снижающих ценность ПТК. Среди них – густота и глубина расчленения рельефа, величина суммарной солнечной радиации, глубина залегания грунтовых вод, распаханность, лесистость и некоторые другие. Проведенная таким образом оценка ЭСЛ Беларуси позволила произвести ранжирование ПТК в ранге рода по степени экологической благоприятности (табл.7).

Таблица7

**Экологическое состояние ландшафтов Беларуси**

| <b>Оценка состояния</b> | <b>Ландшафты</b>             | <b>Площадь, %</b> |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|
| Наиболее благоприятное  | Водно-ледниковые с озерами   | 3,1               |
|                         | Пойменные                    | 4,2               |
| Итого                   |                              | 7,3               |
| Благоприятное           | Морено-озерные               | 4,0               |
|                         | Морено-зандровые             | 8,4               |
|                         | Вторичные водно-ледниковые   | 17,4              |
|                         | Озерно-ледниковые            | 4,7               |
|                         | Озерно-аллювиальные          | 8,0               |
|                         | Речные долины                | 4,6               |
| Итого                   |                              | 47,1              |
| Удовлетворительное      | Вторично-моренные            | 14,6              |
|                         | Аллювиальные террасированные | 6,3               |
|                         | Камово-моренно-озерные       | 1,3               |
| Итого                   |                              | 22,2              |
| Напряженное             | Холмисто-моренно-эрозионные  | 7,9               |
|                         | Камово-моренно-эрозионные    | 1,3               |
|                         | Болотные                     | 8,8               |
| Итого                   |                              | 18,0              |
| Критическое             | Холмисто-моренно-озерные     | 3,1               |
|                         | Лессовые                     | 2,3               |
| Итого                   |                              | 5,4               |

Как свидетельствуют данные таблицы **благоприятное** экологическое состояние свойственно преимущественно средневысотным и низменным ландшафтам. Удельный вес указанных ПТК достаточно высок – 54,4 % территории Беларуси. Благоприятное ЭСЛ обусловлено значительной сохранностью естественной растительности, наличием озер, слабо расчлененным рельефом, ограниченным развитием

эрозионных процессов. Экологическая ценность указанных ландшафтов велика еще и потому, что в их пределах располагается более половины площадей особо охраняемых природных территорий.

Следующая группа ландшафтов, включающая вторично-моренные, аллювиальные террасированные и камово-моренно-озерные комплексы, характеризуется *удовлетворительным* экологическим состоянием (22,2 % территории РБ), что обусловлено понижением уровня грунтовых вод и снижением бонитета пахотных земель.

*Напряженным* экологическим состоянием характеризуются холмисто-моренно-эрозионные, камово-моренно-эрозионные и болотные ландшафты, занимающие в совокупности 18,0 % территории страны. Главные негативные факторы - высокая степень проявления эрозии в результате значительной распашки и низкой залесенности ландшафтов. *Критическое* экологическое состояние свойственно холмисто-моренно-озерным и лессовым ландшафтам (5,4 % РБ). Эти ПТК характеризуются максимальными глубинами расчленения рельефа, значительным удельным весом пашни, высокой степенью развития водной эрозии.

С развитием исследований в области оценки качества окружающей среды и рационализации природопользования для определения состояния систем жизнеобеспечения человека на конкретной территории связано все более частое употребление термина *«экологическая ситуация»*. Это понятие широко используется в научной литературе, в средствах массовой информации, в документах государственных органов и общественных организаций. В этом отражается стремление интегрально представить или выразить состояние окружающей среды данной территории.

Б.И. Кочуров (2001) рассматривает экологическую ситуацию как пространственно-временное сочетание экологических проблем, определяющее состояние систем жизнеобеспечения человека и создающее определенную экологическую обстановку. Г.В. Сдасюк, А.С. Шестаков и др. (1995) предлагают другой, более широкий термин – *«эколого-географическая» ситуация*, полагая, что он наиболее полно отражает многофакторность и комплексность складывающихся на территории экологических проблем. Авторы считают, что эколого-географическая ситуация (ЭГС) - такое пространственно-временное сочетание взаимосвязанных природных, экономических, социальных и политических условий, которое характеризует изменения в географической среде, обуславливающие относительно устойчивую во времени обстановку систем жизнеобеспечения человека и влияющие на уровень развития и степень удовлетворения потребностей общества. Термин ЭГС авторы предлагают рассматривать как общий для обозначения целого класса экологических

ситуаций, а внутри него выделять типы и виды ЭГС. Типы определяются по принадлежности к той или иной группе условий, виды – в зависимости от объекта возникновения ситуации (табл. 8).

- Как следует из таблицы 8, эколого-географические ситуации формируются под воздействием комплекса факторов, которые в каждом конкретном случае взаимодействуют по-разному. Для выяснения пространственных особенностей этого взаимодействия требуется опора на территориальную основу, в качестве которой может выступать ландшафтная карта. Именно с рассмотрения ландшафтной структуры, как каркаса, на котором строится хозяйственная и социальная деятельность человека, целесообразно начинать изучение ЭГС. При этом приоритет в ландшафтных исследованиях должен быть отдан ландшафтно-экологическому и функционально-динамическому направлениям. Затем в рамках ландшафтных структур изучаются состояние и особенности экономики, социальной сферы и демографии с акцентом на экологические последствия их функционирования.
- Для этого необходимо решить следующие задачи:
- определить современное состояние и тенденции развития хозяйства исследуемой территории;
- выявить наиболее значимые социальные особенности территории;
- проанализировать культурные и религиозные традиции природопользования;
- рассмотреть существующий жизненный уклад местного населения и его особенности;
- учесть ряд демографических показателей (численность, плотность, состав населения, его динамику, миграции и др.);
- учесть исторические и этнокультурные особенности;
- принять во внимание сведения о социальных конфликтах, включая религиозные;
- выяснить наличие, степень разработанности и направленность природоохранного законодательства, наличие норм, регулирующих использование тех или иных видов природных ресурсов;
- изучить существующие экологические нормы.

Таблица 8

**Типизация эколого-географических ситуаций  
(по Г.В. Сдасюк, А.С. Шестакову, 1995)**

| ТИПЫ ЭГС<br>(по основным группам условий) |                                                  | ВИДЫ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ                          |                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|
| условия                                   | ситуации                                         | Объекты                                                       | ситуации                   |
| природные                                 | ландшафтно-экологические                         | состояние и изменение геологической среды и литогенной основы | геоэкологическая           |
|                                           |                                                  | состояние и изменение почвенного покрова                      | педоэкологическая          |
|                                           |                                                  | состояние и изменение водной среды                            | гидроэкологическая         |
|                                           |                                                  | состояние и изменение атмосферного воздуха                    | атмоэкологическая          |
|                                           |                                                  | состояние и изменение биоты                                   | биоэкологическая           |
|                                           |                                                  | • растительного покрова                                       | фитоэкологическая          |
|                                           |                                                  | • животного мира                                              | зооэкологическая           |
| экономические                             | эколого-экономические<br>(эколого-хозяйственные) | воздействие и состояние промышленности                        | промышленно-экологическая  |
|                                           |                                                  | воздействие и состояние сельского хозяйства                   | агроэкологическая          |
|                                           |                                                  | воздействие и состояние рекреационных комплексов              | рекреационно-экологическая |
|                                           |                                                  | обеспечение и добыча ресурсов                                 | ресурсно-экологическая     |
| социальные                                | социально-экологическая                          | изменение образа жизни                                        |                            |
|                                           |                                                  | развитие общественных экологических движений                  |                            |
| демографические                           | демографо-экологическая                          | Заболеваемость                                                | эколого-эпидемиологическая |
|                                           |                                                  | Смертность                                                    | морто-экологическая        |
|                                           |                                                  | Миграции                                                      | эколого-миграционная       |

Завершающим этапом работ является оценка сложившейся на изученной территории эколого-географической обстановки с точки зрения ее остроты или напряженности. Такая оценка ЭГС носит явно выраженный антропоцентрический характер, так как по сути дела оценивается степень опасности последствий социально-экономического развития территории для систем жизнеобеспечения человека с позиций самого человека. Используются следующие оценочные категории по нарастанию степени опасности: благоприятная, удовлетворительная, нейтральная, конфликтная, напряженная, проблемная, нежелательная, критическая, окризисная, бедственная, катастрофическая ЭГС. Однако наиболее часто пользуются пятичленной классификацией эколого-географических ситуаций, основанной на выявлении уровня их остроты или «критичности», которая предусматривает выделение следующих классов ЭГС.

**Удовлетворительные ЭГС** как правило характеризуют районы слабо затронутые непосредственной антропогенной деятельностью (охраняемые территории, труднодоступные районы, районы с сохранившимся традиционным укладом хозяйства). В некоторых случаях это могут быть территории, где оптимальные условия искусственно созданы и поддерживаются человеком.

**Конфликтные ЭГС** формируются в районах со стабильным функционированием и развитием экономических и социально-политических структур.

**Кризисные ЭГС** – пограничный класс, своеобразная критическая точка в их развитии. Отделяют благоприятные для общества ЭГС от подавляющих его жизнедеятельность. Выявление этих ЭГС наиболее важно, т. к. именно эти районы требуют неотложных мероприятий по стабилизации ситуаций, разрешению противоречий природопользования, принятия управленческих решений.

**Бедственные ЭГС** характерны для районов, где происходит разрушение природной основы, механизмов саморегулирования, сложившихся систем природопользования. В результате эффекта границы и саморасширения опасны для соседних территорий.

**Катастрофические ЭГС** характеризуются устранением субъекта противоречий природопользования (смерть людей, закрытие предприятий, гибель государства и т. д.), полным разрушением систем природопользования, непригодностью территории для поддержания прежнего уровня и типа жизнедеятельности без постоянных внешних стимуляторов.

Отдельно выделяются аварийные ЭГС, возникающие в результате крупных технологических аварий (например, авария на Чернобыльской

АЭС) и природных катастроф (землетрясения, извержения вулканов). Такие события обычно происходят в короткий промежуток времени, но имеют долговременные последствия, непредсказуемы и приводят к формированию бедственных и катастрофических ЭГС. В целом определение эколого-географической ситуации территории позволяет определить ее положение относительно критического уровня, за которым наступают необратимые изменения окружающей среды, а также выработать систему мероприятий для предотвращения ухудшения экологической обстановки.

Самой крупной техногенной катастрофой конца XX в. является авария на Чернобыльской АЭС, произошедшая 26 апреля 1986 г. Она намного превосходила по мощности предшествовавшие ей аварии на атомных станциях в Англии (1957 г.) и в США (1979 г.). Взрыв четвертого реактора ЧАЭС привел к разогреву его активной зоны до 4000 °С. В результате над ним образовался факел, в котором нижние слои атмосферы насыщались компонентами топлива, а высокие – продуктами сублимации из разрушенных тепловыделяющих элементов. Соответственно радиоактивные извержения состояли из относительно твердых частиц (ядерного топлива) и аэрозолей.

В первые часы из реактора выносились продукты разрушения вместе с сухой пылью, которые не поднимались выше 1 – 1,5 км и осели в примыкающем к АЭС подфакельном пространстве, чем обусловлена высокая плотность загрязнения вокруг ЧАЭС. Аэрозоли поднялись на высоту 3,5 – 4,5 км и переносились воздушными потоками на большие расстояния.

В результате аварии возникла обширная нуклеарная геосистема радиоактивного загрязнения с ядром в зоне реактора. Эту систему можно расчленить на несколько зон:

1 – подфакельное пространство, включающее тридцатикилометровую зону. Эта площадь вытянута в западном направлении и имеет в поперечнике 70 км. Наибольшую роль здесь сыграло сухое загрязнение с выпадением церия, плутония.

2 – зона атмосферной разгрузки радионуклидов (цезий-137, стронций-90), происходившей с атмосферными осадками. Она охватывает обширные пространства, простирающиеся на сотни и тысячи километров от ЧАЭС (до Польши, Чехии, Германии, Финляндии, Швеции) и имеет пятнистый характер. При конденсации влаги и выпадении осадков из них формировались многочисленные поля и пятна радиоактивного загрязнения. Именно такой характер носит загрязнение радионуклидами на территории Беларуси, общая площадь которого составляет 100 тыс. км<sup>2</sup>.

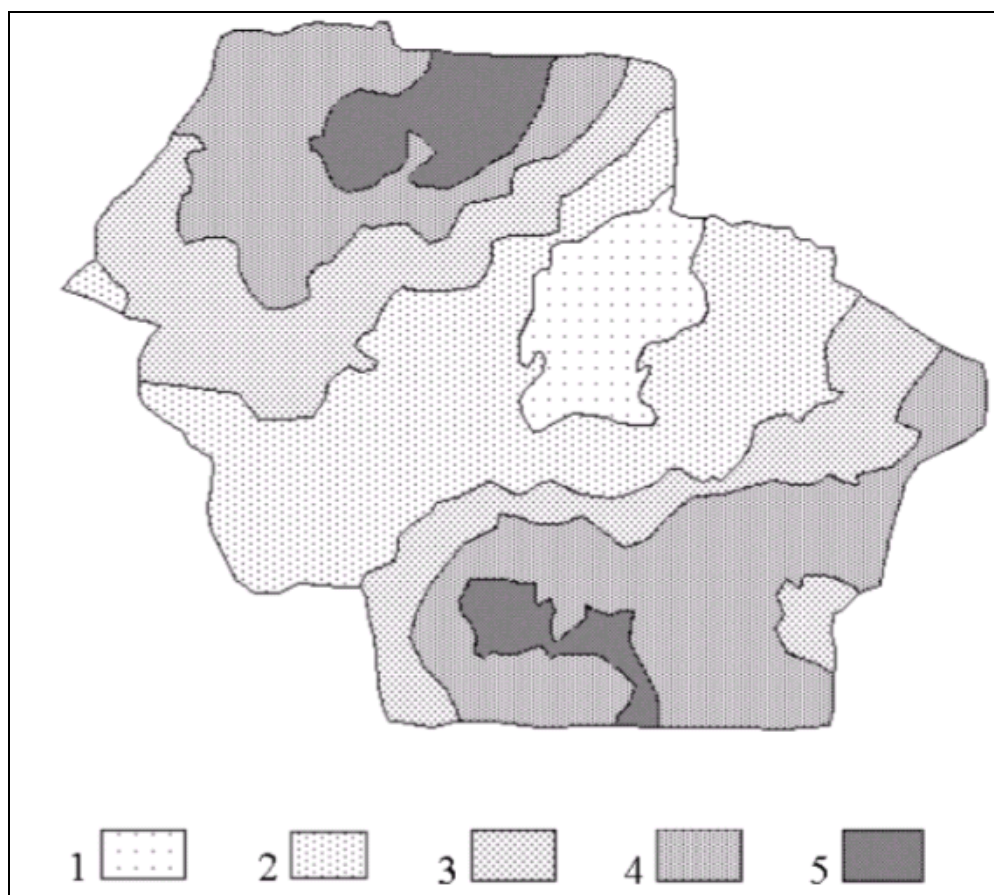
Здесь проживало 2,5 млн. человек, расположено 7820 населенных пунктов. Загрязнению подверглись 18 % пахотных угодий, 25 % лесов республики.

При ландшафтном анализе нуклеарной системы следует учитывать различные уровни горизонтального строения ПТК. В зоне атмосферной разгрузки проявляется влияние комплексов *регионального уровня* (ландшафтных районов, провинций). Известно, что с увеличением абсолютной высоты местности в результате неравномерного нагрева земной поверхности усиливается турбулентность воздуха, что приводит к повышению плотности радиационного загрязнения. Велика также роль орографических барьеров на выпадение конвективных осадков, при этом наибольшая их часть приходится на территории перед барьером и на нем. Показательны в этом отношении восточные склоны Новогрудской и южные склоны Ошмянской возвышенностей, загрязненные радионуклидами.

Комплексы *локального уровня* (урочища, фации) влияют на концентрацию радионуклидов в приземном слое тропосферы, где происходят процессы ветрового перераспределения осадков, дефляции почв, эоловой аккумуляции. Важную роль при этом играют ветровые барьеры, которые формируются местной ландшафтной структурой: неровностями и расчлененностью мезорельефа, участками леса, антропогенными сооружениями. Ландшафтно-радиационные исследования, предпринятые сразу после аварии на Чернобыльской ЭАС сотрудниками института географии Академии Наук Украины (В.С. Давыдчук, Р.Ф. Зарудная и др.) показали, что плотность радиационного загрязнения напрямую зависит от структуры урочищ. В Беларуси подобные работы стали проводиться с 1991 г. Пинским консультационно-диагностическим центром Государственного комитета по проблемам Чернобыльской аварии при участии профессора БГУ Г.И. Марцинкевич и кандидата географических наук И.И. Счастной. Для производства систематических наблюдений была заложена сеть, состоящая из 18 ландшафтно-геохимических полигонов, расположенных в различных ландшафтах Гомельской, Могилевской и Брестской областей. Позднее эти ЛГП были включены в систему национального радиоэкологического мониторинга почв.

Основными объектами изучения ЛГП явились урочища, картографирование которых осуществлялось в крупном масштабе (1:25 000). Отбор образцов почвы производился внутри урочищ с учетом характера рельефа и растительности. В образцах определялось содержание цезия-137, стронция-90, плутония-238. При сопоставлении ланд-

шафтных карт с картами плотности загрязнения Cs-137 получены следующие результаты. Максимальные уровни загрязнения отмечены в урочищах с высокими абсолютными отметками, сложным строением рельефа и дисперсной структурой растительности. В Белорусском Полесье ПТК с такими особенностями встречаются в холмисто-моренно-эрозионных (мелкохолмистые урочища с западинами, пашней, садами, населенными пунктами), аллювиальных террасированных (волнистые с дюнами, котловинами, сосновыми лесами, участками болот) ландшафтах. Минимальные уровни загрязнения в пределах всех модельных участков свойственны мелиорированным урочищам болотных, озерно-аллювиальных и пойменных ландшафтов (рис.34).



*Рис. 34.* Карта загрязнения территории полигона Cs-137. ЛПП № 5 "Лубень". Наровлянский район. Гомельская область.

1 - 0,47-4,83 Ки/км<sup>2</sup>; 2 - 4,83-9,19 Ки/км<sup>2</sup>; 3 - 9,19-13,56 Ки/км<sup>2</sup>; 4 - 13,56-17,92 Ки/км<sup>2</sup>; 5 – 17,92-22,28 Ки/км<sup>2</sup>.

Поведение радионуклидов и их влияние на человека и окружающую среду стали изучаться с 60-х гг. XX в., когда в атмосфере проводились испытания ядерного оружия. Уже тогда выяснилось, что образующиеся при взрывах атомной бомбы радионуклиды быстро поднимаются в верхние слои тропосферы и стратосферу и на высоте около 23 км образуют крупный резервуар. Время жизни радионуклидов и нахождение в резервуаре зависит от географической широты: в полярных широтах - до 1 года, в экваториальных - 4-5 лет. Из резервуара радионуклиды разносятся по всей планете, при этом скорость широтного распространения в 10 раз выше, чем меридионального. Значительная их часть осаждается на поверхность земли атмосферными осадками. При этом наибольшая радиоактивность зарегистрирована при небольших осадках (4 – 5 мм /сут.). Однако в дождливые дни гамма-фон (радиоактивность воздуха) всегда ниже, чем в сухие.

После аварии на Чернобыльской АЭС в Беларуси были проведены крупномасштабные исследования по изучению поведения наиболее распространенных радионуклидов (Cs-137, Sr-90) в почвах, водных объектах, растениях. Cs-137 (период полураспада 30 лет) является очень подвижным элементом, быстро включается в биологический круговорот, достаточно активно поглощается растениями. Миграция Cs-137 из почвы в растения повышается: 1) с увеличением влажности почвы, достигая наибольшей активности в дерново-глеевых и торфяно-болотных почвах; 2) в почвах с малым содержанием обменного калия, в меньшей степени фосфора и кальция, в связи с чем внесение минеральных удобрений и известкование снижает активность цезия; 3) в зависимости от механического состава почв. Ряд ускорения миграции: суглинистые → осушенные торфяно-болотные → супесчаные → песчаные дерново-подзолистые почвы. Доказано, что на минеральных почвах не более 10 % содержащегося в почве радиоактивного цезия усваивается растениями. Попавший в водоем Cs-137 на 90 % осаждается в илах, 4 % поглощается водными организмами, 6 % содержится в воде.

В соответствии с данными радиоэкологического мониторинга земель в верхнем пятисантиметровом слое почвы замечено увеличение доли запаса:

– для Cs-137 в ряду: дерново-глеевая, дерново-подзолистая глеевая, дерново-подзолистая избыточно увлажненная, торфяно-болотная, дерново-подзолистая почва; для Sr-90 в ряду: дерново-подзолисто-глеевая, дерново-подзолистая временно избыточно увлажненная, дерново-подзолистая, торфяно-болотная почва; для изотопов Pu и Am-241 в ряду:

дерново-подзолистая избыточноувлажненная, торфяно-болотная, дерново-глеевая, дерново-подзолистая почва.

### **8.3. Ландшафтно-экологическое прогнозирование**

Прогнозирование – одна из наименее разработанных проблем современных естественных наук, включая ландшафтоведение и экологию. Это обусловлено рядом причин, в том числе сложностью изучаемых объектов, недостатком информации, отсутствием четких представлений о сущности и структуре самого процесса прогнозирования. В настоящее время к процессу прогнозирования подходят с системных позиций, что позволяет увязать теоретические, методические и практические вопросы в единую систему. Система прогнозирования представляет собой совокупность логически увязанных методологических, теоретических и методических положений и рекомендаций, технологических процедур, моделей, направленную на получение конкретных результатов.

Прогноз есть научно обоснованное суждение о возможных состояниях прогнозируемого объекта в будущем. Поэтому важнейшим условием разработки прогноза является выявление сущности и механизмов изменения ландшафтов, установление пространственно-временной динамики процессов, определение временных рядов – последовательных рядов величин каких-либо характеристик по времени. Временные ряды позволяют изучить изменчивость процесса и получить характеристику колебаний, что может быть использовано для предсказания поведения временного ряда в будущем. Направленную изменчивость принято характеризовать такими показателями, как тренд (общая тенденция развития), скорость, периодичность, ритмичность, для расчета которых используются методы математической статистики. Например, с учетом скорости распада Cs-137 построена карта радиационного загрязнения Беларуси на 2046 г., которая позволяет сделать вывод, что по сравнению с 1986 к указанному времени площадь загрязненных территорий существенно уменьшится (рис.35).

Достоверность и точность результатов прогнозирования зависят от правильности выбора масштаба территориальных и временных прогнозных единиц. В зависимости от величины территории выделяются следующие прогнозы: глобальные, региональные и локальные. Глобальные прогнозы строятся с учетом масштабов всей планеты, имеют своей целью разработку глобальной стратегии и не требуют детальной привязки выводов к конкретной территории. Региональное прогнозирование производится применительно к сравнительно крупным географическим

комплексам – зонам, провинциям, областям, имеет четкую территориальную привязку и содержит конкретные меры для достижения конечной цели. Локальные прогнозы предназначены для решения задач в пределах ПТК локального уровня ранга урочищ или местностей.

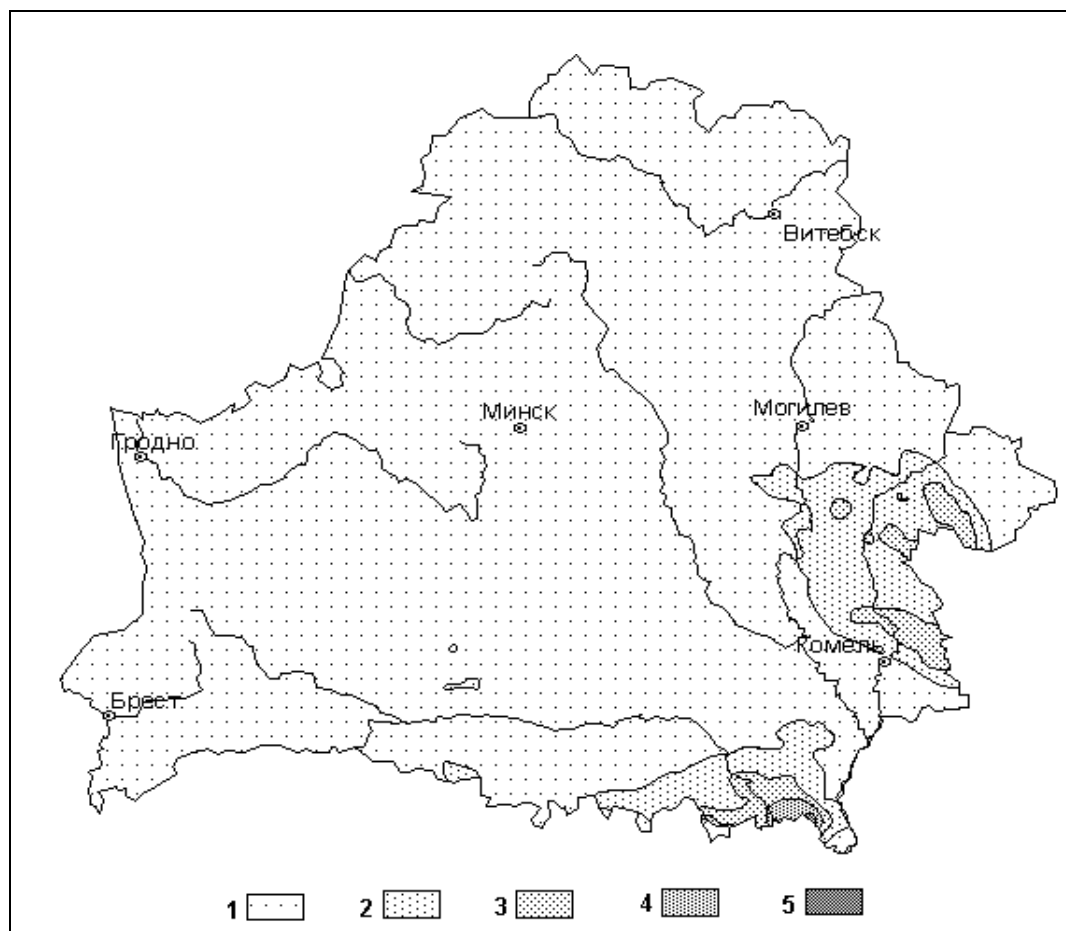


Рис. 35. Плотность загрязнения территории цезием-137 по состоянию на 2046 г. 1 – менее 1 ки/км<sup>2</sup>; 2 – 1-5 ки/км<sup>2</sup>; 3 – 5-15 ки/км<sup>2</sup>; 4 – 15-40 ки/км<sup>2</sup>; 5 – более 40 ки/км<sup>2</sup>.

По масштабам времени все географические прогнозы принято делить на сезонные (предсказание ситуации на срок до 1 года), краткосрочные (до 15 лет), долгосрочные (несколько десятилетий), сверхдолгосрочные (столетия), что влияет на выбор операционных единиц. Так, основой сезонных прогнозов является учет изменений метеорологических условий и сезонных явлений природы, что хорошо прослеживается в границах фаций и урочищ. Краткосрочные прогнозы позволяют оценить признаки изменения ПТК, происходящие под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов. В качестве территориальной единицы

при разработке краткосрочных прогнозов выступает ландшафт, долгосрочных и сверхдолгосрочных – более крупные территориальные комплексы (провинции, зоны).

Ландшафтно-экологическое прогнозирование осуществляется с помощью различных методов, основными из которых являются: экспертная оценка, экстраполяция, географические аналогии, ландшафтно-генетические ряды, использование функциональных зависимостей, моделирование, оценка. В настоящее время неоценимую помощь в разработке прогнозов может оказать построение геоинформационных систем и использование современных ГИС – технологий.

## Содержание

С.

### Введение

- Глава I** История развития ландшафтоведения
  - 1.1** Научные и социально-экономические предпосылки возникновения учения о ландшафте.....
  - 1.2** Формирование представлений о ландшафте и его строении.....
  - 1.3** Становление и развитие ландшафтоведения и экологии в XX в.....
  - 1.4** Развитие ландшафтоведения в Беларуси.....
  - 1.5** Тенденции развития современных ландшафтно-экологических исследований.....
- Глава II** Теоретические вопросы ландшафтоведения....
  - 2.1** Определение и трактовка термина «ландшафт».....
  - 2.2** Вертикальное строение ландшафта
  - 2.3** Горизонтальное строение ландшафта.....
  - 2.4** Правила и принципы классификации ландшафтов.....
- Глава III** Систематика природных ландшафтов Беларуси.....
  - 3.1** Классификации ландшафтов.....
  - 3.2** Пространственная организация ландшафтов...
  - 3.3** Оценка ландшафтного разнообразия.....
- Глава IV** Проблемные вопросы антропогенного ландшафтоведения.....
  - 4.1** Основные понятия и термины.....
  - 4.2** Проблемы классификации антропогенных ландшафтов.....
  - 4.3** История формирования природно-антропогенных ландшафтов Беларуси.....
- Глава V** Пространственная структура природно-антропогенных ландшафтов Беларуси.....
  - 5.1** Сельскохозяйственные ландшафты.....
  - 5.2** Сельскохозяйственно-лесные ландшафты.....
  - 5.3** Лесные ландшафты.....

|                   |     |                                                                       |
|-------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
|                   | 5.4 | Охраняемые ландшафты.....                                             |
|                   | 5.5 | Рекреационные ландшафты.....                                          |
| <b>Глава VI</b>   |     | <b>Ландшафтное районирование.....</b>                                 |
|                   | 6.1 | Районирование природных ландшафтов.....                               |
|                   | 6.2 | Районирование природно-антропогенных ландшафтов.....                  |
|                   | 6.3 | Характеристика ландшафтных провинций.....                             |
| <b>Глава VII</b>  |     | <b>Функционально-динамическое направление в ландшафтоведении.....</b> |
|                   | 7.1 | Функционирование ландшафтов.....                                      |
|                   | 7.2 | Динамические процессы в ландшафтах.....                               |
|                   | 7.3 | Эволюция ландшафтов.....                                              |
| <b>Глава VIII</b> |     | <b>Ландшафтно-экологические исследования.....</b>                     |
|                   | 8.1 | Ландшафтно-экологический анализ.....                                  |
|                   | 8.2 | Ландшафтно-экологический диагноз.....                                 |
|                   | 8.3 | Ландшафтно-экологическое прогнозирование.....                         |
| <b>Литература</b> |     | <b>.....</b>                                                          |

## Литература

### *Основная*

1. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. М.: МГУ, 1992. 89 с.
2. Гродзинский М.Д. Основы ландшафтной экологии. Киев: Вища школа, 1993. 222 с.
3. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 366 с.
4. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. М.: АСАДЕМА, 2004. 396 с.
5. Ландшафты Белоруссии / Под ред. Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицуновой. Мн.: Университетское, 1989. 239 с.
6. Мамай И.И. Динамика ландшафтов. М.: МГУ, 1992. 166 с.
7. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. М.: Мысль, 1973. 224 с.
8. Мильков Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Воронеж. ун-т, 1986. 328 с.
9. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. М.: Прогресс, 1982. 272 с.
10. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды). М.: МГУ, 2001. 384 с.

### *Дополнительная*

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – С. 5 – 46, 237 – 274.
2. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. – М.: Высшая школа, 1990.
3. Витченко А.Н. Геоэкология. Курс лекций. Мн.: БГУ, 2002. 101 с.
4. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб, 2001. 328 с.
5. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск, 1999. 154 с.
6. Куракова Л.И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность. – М.: Просвещение, 1983. 160 с.
7. Логинов В.Ф. Основы экологии и природопользования. – Мн., 1998. – 323 с.
8. Ландшафтная карта Белорусской ССР. Масштаб 1 : 600 000. М.: ГУГК, 1984.
9. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. – М.: МГУ, 1979. 160 с.
10. Обуховский Ю.М., Губин В.Н., Марцинкевич Г.И. Аэрокосмические исследования ландшафтов Беларуси. – Мн.: Навука і тэхніка, 1994. – 175 с.

11. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. М., 1995. 214 с.
12. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. 192 с.
13. Природная среда Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Мн., 2002. 424 с.
14. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
15. Richling A., Solon J. Ekologia krajobrazu. Warszawa: Naukowe PWN SA, 2002. 317 s.
16. Forman R.T.T., Gordon M. Landscape Ekology. New York: Wiley and Sons., 1986.