



А. Г. ИСАЧЕНКО

**МЕТОДЫ
ПРИКЛАДНЫХ
ЛАНДШАФТНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СССР

1980

551.4

А. Г. ИСАЧЕНКО

МЕТОДЫ ПРИКЛАДНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

511.5



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ
1980



000016360 02.10.80

Методы прикладных ландшафтных исследований.

Исаченко А. Г. Л., «Наука», 1980. 222 с.

Книга посвящена различным аспектам комплексного изучения ландшафтов в целях рационального использования, охраны и улучшения природной среды. Излагаются методы создания ландшафтного кадастра и прикладных ландшафтных карт, анализа и оценки природных ресурсов, географического прогнозирования; рассматриваются основные направления прикладных ландшафтных исследований — агропроизводственное, инженерное, мелиоративное, рекреационное и др., а также пути участия географа-ландшафтоведа в районных планировках.

Лит. — 269 назв., ил. — 24, табл. — 14.

Ответственный редактор

академик С. В. КАЛЕСНИК

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рациональное использование, охрана и улучшение природной среды человечества — актуальнейшая научная и практическая проблема современности. Будучи комплексной, многоплановой, она одновременно и социально-политическая, и экономическая, и технологическая, и научная. Оптимизация взаимоотношений между обществом и его природной средой должна осуществляться на основе прочной научной теории. В разработку этой теории могут и должны внести свой вклад многие науки, но особую роль призвана сыграть современная география и прежде всего ее центральный, «узловой» раздел — учение о природных комплексах, или геосистемах, которое получило название ландшафтоведения.

Ландшафтоведение всегда было тесно связано с практическими потребностями общества. Более того, можно утверждать, что именно эти потребности на определенном этапе исторического развития вызвали к жизни самое учение о ландшафтах как целостных природных системах, образующих в своей совокупности жизненную — географическую — среду человечества. Учение о ландшафте, начало которому было положено в конце XIX — начале XX в. В. В. Докучаевым и его школой, явилось организующей теоретической концепцией в географической науке и вместе с тем оно создало предпосылки для коренного преобразования социальных функций географии, для ее широкого внедрения в жизнь.

В современную эпоху, которую часто называют эпохой научно-технической революции и которая отличается небывало — до угрожающих размеров — возросшим «давлением» производства на географическую среду, научный потенциал ландшафтоведения приобретает особую социальную значимость. Надо заметить, что еще за полвека до того как проблемы, ныне именуемые «экологическими», достигли современной остроты, ученик Докучаева Г. Ф. Морозов недвусмысленно отнес их к компетенции прикладной географии и убедительно раскрыл роль учения

о ландшафте как теоретической основы для их научно обоснованного решения. Последующий опыт советского ландшафтоведения подтвердил верность этих идей.

Осуществить оптимизацию географической среды немислимо без предварительного всестороннего и глубокого познания природных комплексов, геосистем, ландшафтов, которые, с позиций географа, представляют непосредственные объекты исследования и одновременно оптимизации, т. е. рационального использования, охраны и преобразования. Не последняя роль в процессе оптимизации отводится организации культурных ландшафтов. Разработка научных основ формирования культурного ландшафта и составляет конечную цель прикладного ландшафтоведения.

Теоретические основы ландшафтоведения, а также основные принципы прикладного ландшафтоведения и теории культурного ландшафта изложены в ранее опубликованных работах (Исаченко, 1965, 1976а). В предлагаемой книге сделана попытка рассмотреть конкретные практические пути решения прикладных проблем, стоящих перед ландшафтоведами.

I. ЭТАПЫ И МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОГО ИЗУЧЕНИЯ ГЕОСИСТЕМ

ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сущность прикладных ландшафтных исследований состоит в применении теоретических принципов и методов учения о ландшафте к решению народнохозяйственных и других практических задач, диктуемых общественными потребностями.

Следует различать два взгляда на назначение прикладного ландшафтоведения. Согласно более обычному, в известной мере уже традиционному, прикладные функции ландшафтоведения сводятся к оперативному обслуживанию текущих практических запросов «заказчика», главным образом путем обеспечения последнего специальной ландшафтоведческой информацией — ландшафтными картами, схемами районирования, текстовыми характеристиками природных комплексов. В этой «оперативной» сфере прикладной деятельности ландшафтоведа уже наметились различные направления. Старейшее из них — агропроизводственное (ландшафтные съемки для сельскохозяйственной оценки земель, внутрихозяйственного землеустройства, а также мелиорации) — восходит еще к 20-м годам. Позднее, особенно за последние 10—15 лет, стали открываться широкие возможности использования результатов ландшафтных исследований для инженерного освоения территории, транспортного строительства, градостроительства, здравоохранения, рекреации и др.

Надо заметить, что исследования этого рода не имеют систематического, централизованного характера или какой-либо координации и ведутся обычно небольшими группами ландшафтоведов, если имеются, во-первых, соответствующий заказ и, во-вторых, коллектив специалистов, заинтересованный в такой работе и способный ее выполнить. Совпадение этих двух условий возникает не так уж часто и зависит от многих случайных обстоятельств. Эпизодический характер заданий практически исключает планирование исследований и подготовку кадров специалистов-ландшафтоведов на длительную перспективу, при этом географ-ландшафтовед оказывается как бы в положении подсобника,

или вспомогательного персонала. Между тем теоретический потенциал ландшафтоведения позволяет географу претендовать на более активную роль в разработке крупных народнохозяйственных проектов и перспективных планов социально-экономического развития.

Тот факт, что генеральная цель ландшафтоведения состоит в разработке научных основ оптимизации человеческого отношения к природной среде путем создания культурных ландшафтов (Исаченко, 1976а), дает основание расширить представление о сущности и задачах прикладных ландшафтных исследований, что в свою очередь предполагает коренное изменение принципов их организации: из ориентированных исключительно на эпизодические запросы, они должны стать опережающими по отношению к практике.

Географ-ландшафтовед должен не только содействовать решению задач, уже поставленных без предварительного комплексного анализа природной среды, но и участвовать в самой постановке их путем разработки естественнонаучных основ рационального использования природных ресурсов, охраны и мелиорации геосистем. Лишь в этом случае прикладные ландшафтные исследования теряют тот утилитарный оттенок, который присущ односторонне оперативной ориентации, и приобретают подлинно конструктивный характер. Кроме того, повышается качество и эффективность исследований. Оперативные исследования, цели которых обычно имеют относительно частный характер (например, рекреационная оценка территории), часто решают данную конкретную проблему вне связи с широким кругом вопросов — производственных, мелиоративных, природоохранительных и др., относящихся к оптимизации природной среды в целом. Отсюда нередко поверхностные, однобокие результаты.

Исследования опережающего типа, естественно, не могут зависеть от случайных заказов, они должны иметь планомерный общегосударственный характер и соответствующую организацию. Такая организация, очевидно, будет создана не сразу. Первым шагом могло бы стать обязательное участие ландшафтоведов в работах по территориальным (районным) планировкам, а также в разработке важнейших региональных народнохозяйственных программ (например, по нечерноземной зоне).

Из сказанного не следует делать вывод, будто ландшафтоведам нужно полностью отказаться от оперативной работы по обеспечению различных текущих практических запросов. Это направление пока остается основным в прикладной работе ландшафтоведа. Обобщая опыт таких исследований, постепенно можно будет выработать единые принципы, методы и организационные основы. Необходимо, однако, стремиться к комплексированию исследований по разнообразным частным направлениям, рассматривая каждое из них в контексте генеральной задачи оптимизации геосистем.

Прежде чем перейти к методам прикладных исследований, необходимо остановиться на некоторых общих принципиальных положениях. Прежде всего важно уяснить себе соотношение между фундаментальными и прикладными исследованиями в ландшафтоведении. В начале 50-х гг. вокруг этого вопроса возникла дискуссия, в которой определились две разные точки зрения. Некоторые географы (Лидов и др., 1950; Арманд, 1952) по существу отрицали возможность фундаментальных ландшафтных исследований, утверждая, что всякое исследование (включая районирование, создание карт и т. д.) должно иметь конкретную целевую установку, поскольку в зависимости от практической задачи результаты картирования или районирования будут разными, и невозможно создать единую методику исследований, единую классификацию природных комплексов, так же как универсальную систему районирования или легенду ландшафтной карты. Такой взгляд принижает роль науки, лишает ее перспективы, толкает исследования на путь эмпиризма и придает им утилитарный характер.

С. В. Калесник (1954), возражая В. П. Лидову и его сотрудникам, доказывал, что физико-географическое районирование отражает то, что существует в природе и потому не может меняться в зависимости от целей использования районирования. Цель влияет лишь на детальность районирования и на характер использования его результатов (в связи с чем может быть произведена та или иная выборка показателей). Эту точку зрения поддержали автор настоящего издания (Исаченко, 1955) и другие географы.

Последующий опыт прикладных работ ландшафтоведов для целей сельского хозяйства, территориальных планировок и т. д. подтвердил, как важно опираться на результаты фундаментальных исследований. В частности, этот опыт показал особое значение ландшафтной карты общенаучного типа («универсальной», или «генетической» карты) как необходимой основы для разносторонней прикладной оценки природных территориальных комплексов и разработки рекомендаций по их освоению, использованию, мелиорации и т. д.

Тем не менее еще и сейчас среди географов, считающих себя «прикладниками», встречается пренебрежительное отношение к фундаментальным исследованиям, к разработке общей теории ландшафта, к созданию «генетических» карт и классификаций. Иногда сталкиваешься со стремлением «сразу» получить прикладную ландшафтную карту, минуя этап ландшафтной съемки и создания полноценной генетической карты общенаучного типа. Однако представление, будто подобный путь короче и дешевле, — обманчиво. И. И. Мамай (1973) убедительно показала, что этот путь приводит к появлению произведений в лучшем случае лишь отдаленно напоминающих ландшафтные карты. Высказывания в том духе, будто общенаучные ландшафтные карты пе

нужны проектировщикам или слишком сложны для них, опровергаются практическим опытом, растущим спросом на такие карты.

Подчинять ландшафтные исследования целиком тем или иным узким практическим целям и, следовательно, не имея единой общенаучной основы, проводить работы заново всякий раз, как только возникает новая практическая задача, — значит, поощрять прямое расточительство сил и средств. Качество прикладных ландшафтных исследований было бы намного выше, если бы они могли основываться на материалах единой государственной ландшафтной съемки. Можно сослаться на примеры топографической или геологической съемки, на наблюдения единой сети станций Гидрометеослужбы: материалы подобных исследований имеют универсальное значение, обеспечивая потребности самых разных отраслей народного хозяйства, культуры, науки. При необходимости они могут быть интерпретированы в нужном направлении (например, единая геологическая карта используется в качестве основы для создания инженерно-геологических и других прикладных карт).

По логике вещей, прикладным ландшафтным исследованиям должна предшествовать общегосударственная ландшафтная съемка, проводимая по единой программе и методике, безотносительно к тому или иному частному целевому назначению, ибо таких назначений может быть безграничное множество. Проведение прикладных работ без опоры на материалы фундаментальных исследований — вынужденная и, надо надеяться, временная мера.

Как известно, для практики нужны разные карты, разные классификации и схемы районирования. Потому и составляются специализированные (прикладные) ландшафтные карты и схемы — оценочные, прогнозные и другие. Важно, однако, подчеркнуть, что в основе всех этих материалов должны лежать результаты объективного (общенаучного) анализа геосистем. Иначе говоря, прикладные карты и схемы должны быть как бы производными от «универсальных» карт и схем, созданных в результате фундаментальных ландшафтных исследований. Иначе и быть не может, ибо теоретическое и прикладное ландшафтоведение имеют один и тот же объект исследования — геосистемы разных уровней, существующие в природе независимо от целей, которые преследует общество. Разница состоит в определенной интерпретации этого объекта, которая определяется назначением прикладного исследования.

В зависимости от сути такой интерпретации переход от фундаментальных исследований к прикладным можно свести к трем основным процедурам.

1. Определение оптимальной детальности природного территориального деления. Наличие иерархии геосистем, т. е. различных уровней их строения, поз-

воляет в каждом конкретном случае выбрать в качестве объекта исследования тот уровень, или ранг, который наиболее отвечает решению данной практической задачи. Это могут быть и крупные региональные системы, например ландшафтные зоны, и мелкие внутриландшафтные подразделения — вплоть до фаций. Наибольшую актуальность представляют, как мы увидим, собственно ландшафты и их морфологические части порядка урочищ. Высшие региональные единства (провинции, страны, зоны и др.) представляют более ограниченный интерес, играя вспомогательную роль в качестве объектов изучения. С другой стороны, элементарные геосистемы — фации — при разработке различного рода территориальных проектов оказываются в большинстве случаев слишком мелким природным объектом. С фациальной дифференциацией трудно считаться, например, при сельскохозяйственном освоении земель, когда важно создать достаточно крупные массивы угодий. Применительно к таким целям более оптимальным объектом для анализа и оценки могут служить урочища.

Намечаются следующие примерные соотношения между уровнями и стадиями планирования и проектирования, с одной стороны, и рангом изучаемых геосистем, а также масштабами ландшафтного картографирования — с другой:

а) на стадии предплановых разработок и подготовки генеральных схем экономического развития всей страны или крупных экономических районов ландшафтно-географическое обоснование должно разрабатываться по региональным геосистемам порядка ландшафтных провинций, подпровинций или ландшафтов (последние в этом случае изучаются не столько в индивидуальном порядке, сколько в типологическом, т. е. по видам) и сопровождаться картами масштабов 1:2 500 000 (для всей территории страны), 1:1 500 000—1:1 000 000 (для отдельных регионов);

б) для районных планировок (республик и областей) или соответствующих им по территориальному масштабу иных региональных разработок (инженерного, мелиоративного и другого направления) оптимальные объекты ландшафтных исследований — собственно ландшафты и их крупные морфологические подразделения (местности или урочища в их относительно высоких классификационных объединениях) со среднемасштабным картографированием (1:200 000—1:600 000);

в) для районных планировок в рамках административных районов, промышленных узлов, рекреационных зон и т. п., сельскохозяйственной, инженерной, рекреационной и комплексной планировочной оценки земель наиболее оптимальны разработки на уровне урочищ с картографированием в масштабах порядка 1:25 000—1:100 000;

г) в некоторых проектах детальной планировки (например, населенных пунктов, сельскохозяйственных предприятий, рекре-

ационных объектов) целесообразно изучение фаций с картографированием в масштабах 1 : 10 000—1 : 2000.

Ранг геосистем, подлежащих изучению, необходимо определить до начала исследований, так как от этого будет зависеть методика полевой и камеральной работы, характер используемых источников, масштаб карт и т. д.

2. Составление характеристики геосистем. Система территориальных единиц, выделяемых при ландшафтных исследованиях, составляет как бы каркас, который должен быть наполнен содержанием, т. е. всем природным территориальным единствам должна быть дана комплексная характеристика. При составлении такой характеристики открываются широкие возможности целенаправленного использования материалов ландшафтного исследования. Геосистема — настолько сложный, богатый по содержанию, поистине неисчерпаемый природный объект, что создание ее «полной» характеристики можно представить лишь в виде некоторой идеальной цели. В любом случае характеристика ландшафта или, скажем, фации должна быть в той или иной мере генерализованной и выборочной. Из множества возможных параметров одной и той же геосистемы приходится выбирать наиболее существенные, причем этот выбор диктуется как изученностью объекта и спецификой его структуры, так и заданным объемом и назначением описания. Последнее обстоятельство и определяет целенаправленность характеристики природного комплекса. Естественно, что одну и ту же систему можно описать по-разному. Важно только подчеркнуть, что ландшафтное описание всегда должно быть всесторонним, комплексным, чем оно и отличается от отраслевого (компонентного). Известно, что как для инженерных (например, дорожно-строительных), так и для сельскохозяйственных целей необходим взаимосвязанный учет климата, рельефа, водного режима, горных пород и т. д. Но в том и другом случаях специалистов будут интересовать разные свойства компонентов. Для агронома почва важна как источник плодородия, инженер же интересуется ее абразивными, фильтрующими и другими свойствами. Прикладная характеристика геосистем должна отражать этот разный подход «объекта». Она выражается не только в подборе параметров, но и в способах подачи материала, выборе шкал (например, уклоны рельефа следует характеризовать в различных градациях для дорожного строительства и для сельскохозяйственного освоения) и даже единиц измерения (например, сток в одних случаях целесообразнее выразить в мм слоя, в других — в виде модуля стока).

3. Последующая прикладная группировка геосистем. Прикладная интерпретация материалов ландшафтных исследований находит наиболее полное свое воплощение в целенаправленной группировке геосистем. Наличие объективной генетической системы природных территориальных комплексов предоставляет исследователю неограниченные возможности

для их последующей группировки в зависимости от целей и задач, т. е. для разработки прикладных классификаций, карт и схем районирования. Группировка может осуществляться как по региональному принципу, — если важно выявить индивидуальную специфику различных территорий, — так и по типологическому. Последний представляется особенно актуальным. На практике чаще приходится иметь дело с разработкой типовых оценок, проектов и рекомендаций. Множество выделенных индивидуальных контуров геосистем (число ландшафтов в границах крупного экономического региона измеряется сотнями, а о конкретных урочищах практически вообще не приходится говорить) важно свести в относительно небольшое число групп, каждая из которых характеризуется однотипным ресурсным потенциалом либо одинаковыми условиями для развития той или иной отрасли, для жизни населения, или же однозначно реагирует на соответствующие хозяйственные и мелиоративные мероприятия и т. д. — в зависимости от того, какая сторона дела нас интересует в каждом конкретном случае.

Процедура прикладной группировки геосистем составляет основное содержание их оценки, о чем в дальнейшем будет сказано подробнее. В сущности же с группировкой приходится иметь дело на всех этапах прикладного ландшафтного исследования. В зависимости от этого можно говорить о группировке (классификации) оценочной, прогнозной, рекомендательной; по содержанию классификации геосистем могут быть агропроизводственными, инженерными, экологическими и т. д.

Таким образом, в прикладном ландшафтоведении мы имеем дело со множеством частных прикладных классификаций и соответствующих ландшафтных карт, а также схем районирования. Но важно подчеркнуть, что основой, исходным материалом для их разработки служит генетическая система ландшафтов (или комплексов другого ранга), и в любом случае объект исследования не меняется. Процедура интерпретации и прикладной группировки не затрагивает структуры геосистем, не нарушает их границ. Следовательно, правильнее говорить не о множестве самостоятельных классификаций, а лишь о прикладных вариантах единой объективной системы географических комплексов. (Подобным же образом разработаны различные прикладные классификации растений — по их декоративным качествам, целебным свойствам, пригодности для получения того или иного технического сырья и мн. др., но все они опираются на единую общенаучную ботаническую систематику и номенклатуру).

Материалы фундаментальных ландшафтных исследований, представляя необходимую основу для разного рода прикладных оценок геосистем и разработки предложений по оптимизации последних, далеко не всегда содержат всю необходимую для этих целей информацию. Поэтому проведение дополнительных исследований отнюдь не исключается. Характер и объем этих

исследований зависят от многих конкретных условий. Иногда при наличии опорных материалов фундаментальных исследований бывает достаточно привлечения дополнительных литературных источников (например, климатологических и других справочников), откуда может быть произведена выборка нужных показателей, так что эта и последующая работа по интерпретации данных (с расчетами, составлением прикладных карт и т. д.) проводится лишь камеральными методами.

В других случаях, особенно когда необходимо провести анализ и оценку относительно дробных, внутриландшафтных физико-географических единиц, может возникнуть необходимость в дополнительных полевых исследованиях даже при наличии ландшафтных карт (поскольку при ландшафтной съемке и полевом описании геосистем невозможно предусмотреть все возможные в будущем пути использования полученных материалов и заранее «набрать» соответствующие характеристики). Однако наличие опорных материалов ландшафтной съемки значительно облегчает решение задачи.

Наконец, может появиться необходимость провести прикладные ландшафтные исследования на территории, где раньше изучение и картографирование ландшафтов вообще не проводилось. В таком случае желательно выйти за пределы узкой целевой установки и осуществить ландшафтное исследование по более широкой (общенаучной) программе, так чтобы его результатом как минимум явилась кондиционная ландшафтная карта, пригодная для разносторонней интерпретации.

В типичном случае прикладное ландшафтное исследование складывается из нескольких последовательных этапов (Исаченко, 1972). Первый из них — инвентаризация геосистем, т. е. их выявление, картографирование, описание, систематизация, — служит первоначальной предпосылкой всей дальнейшей работы. Следующий этап — оценка геосистем, т. е. их группировка с точки зрения пригодности для жизни человека, освоения, различного хозяйственного использования. Оценка предполагает всесторонний анализ природных территориальных комплексов, их структуры, природных условий и ресурсов и взаимоотношений с «субъектом», т. е. с населением, инженерными сооружениями и различными формами хозяйственной деятельности общества. Этот анализ можно рассматривать как особый, как бы промежуточный этап исследования, но практически его трудно отделить от собственно работы по оценке (оцениванию).

Нередко та или иная прикладная (агропроизводственная, медико-географическая, инженерная и др.) оценка геосистем рассматривается как конечный результат ландшафтного исследования, который передается заказчику, а последний уже делает дальнейшие выводы и подготавливает рекомендации для принятия решения (с учетом экономических, демографических и дру-

гих условий и задач, которые определяются общими планами социально-экономического развития). Такая ситуация типична для прикладных ландшафтных исследований «оперативного типа». Однако, как уже отмечалось, роль ландшафтоведа, этим не должна ограничиваться: от него можно требовать более активного участия в разработке рекомендаций относительно, например, оптимального функционального назначения различных участков территории, режима их использования, необходимости охраны, а если ставить целью оптимизацию природной среды в целом, — то в отношении проекта культурного ландшафта. Степень участия географа в решении подобных проблем может быть разной, но в любом случае лучших результатов следует ожидать при его совместной работе с соответствующими специалистами — инженерного, архитектурно-планировочного, экономического, агрономического профиля.

Участие в такой работе, где ландшафтовед в сущности становится проектировщиком, требует более высокого уровня фундаментальной подготовки. Очевидно, здесь недостаточно простой инвентаризации ландшафтов в указанном выше смысле и необходимо глубокое знание структуры, функционирования, динамики геосистем. Особенно важно предвидеть возможные изменения геосистем — как спонтанные, так и обусловливаемые современным и предполагаемым человеческим воздействием. Иначе говоря, необходимой предпосылкой для всяких предложений, существенно затрагивающих структуру ландшафта, должен служить прогноз ожидаемых его изменений на заданный период. Методика ландшафтно-географического прогнозирования — новая проблема в ландшафтоведении. Сейчас только «нащупываются» первые подходы к ее решению.

В последующих главах рассматриваются намеченные здесь разделы методики прикладных ландшафтных исследований, причем детальность изложения, естественно, отражает современное состояние их разработки.

В заключение этого вводного раздела следует особо остановиться на роли карты как инструмента исследования и одновременно формы изложения его результатов. Карта — важнейший документ прикладного ландшафтного исследования. Картографирование сопровождает процесс работы на всех его этапах — от первоначальной инвентаризации до заключительных рекомендаций. Это определяется общеизвестными свойствами карты как незаменимого метода отображения пространственных отношений. Поэтому карта служит универсальным способом передачи географической информации, причем под «информацией» следует подразумевать не только «голые факты», но также научные и практические выводы географа. Оценки и рекомендации ландшафтоведа теряют практический смысл, если не изложены языком карты. Из опыта прикладных ландшафтных исследований хорошо известно, что любой «заказчик» в первую очередь

потребуется от ландшафтоведа карту (или карты), так что ей отводится важнейшая роль в качестве формы отчетности. Можно смело утверждать, что путь ландшафтоведа к практике лежит через карту.

Научно-справочная ландшафтная карта в ряде случаев может быть непосредственно использована в различных практических целях, но обычно одной карты бывает недостаточно, приходится создавать прикладные ландшафтные карты, специализированные применительно к тому или иному целевому назначению (например, ландшафтно-мелиоративные, ландшафтно-инженерные, ландшафтно-рекреационные и т. д.). С другой стороны, на каждом этапе исследования разрабатываются соответствующие варианты ландшафтной карты: по мере последовательного перехода от одного этапа к другому ландшафтная карта претерпевает определенные трансформации в соответствии со своей функцией инструмента и одновременно документа. Таким образом, применительно к любому целевому назначению можно говорить о типовой серии прикладных ландшафтных карт — инвентаризационных, оценочных, прогнозных и рекомендательных (проектных, планировочных).

Карта, хотя и важный, но, разумеется, не единственный результат прикладного ландшафтного исследования. Не всякую информацию о геосистемах возможно или целесообразно передать с помощью карты. Поэтому текстовая форма изложения ни в коей мере не теряет своего значения. Уже было отмечено, что текстовые характеристики могут быть разными по объему и содержанию. К сказанному необходимо добавить некоторые более общие требования. Прежде всего важно, чтобы текст находился в единстве с картой, т. е. чтобы они были согласованными и взаимодополняющими. Далее, текст должен быть представлен в сжатом, обозримом, удобном для использования виде. Особенно существенно, чтобы для характеристики различных свойств и элементов геосистем были максимально использованы количественные показатели. Всем этим условиям в наибольшей степени отвечает табличная форма описания. В сущности текстовая характеристика должна представлять собой как бы развернутую легенду карты, т. е. все показатели (не только «инвентаризационные», но и оценочные, и прогнозные, и рекомендательные) располагаются в ней по выделам ландшафтной карты. Именно таким путем достигается полное единство картографической и текстовой форм изложения фактов, выводов и отчетности.

Остается добавить, что кроме карты и текста существуют некоторые другие способы передачи ландшафтно-географической информации, в том числе графические и математические модели геосистем или отдельных звеньев их функционирования, которые хотя и не имеют столь универсального значения, но отнюдь не должны игнорироваться при исследованиях прикладного характера.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ. ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫЕ КАРТЫ И КАДАСТР ЛАНДШАФТОВ

Под инвентаризацией геосистем подразумевается комплекс операций по их выявлению, систематизации, картографированию и описанию. С этого неизбежно начинается прикладное исследование. Инвентаризация должна основываться по возможности на единых принципах и методах. Собственно, эта задача является частью общей методики ландшафтных исследований, а отнюдь не особенностью прикладного ландшафтоведения, поскольку результатом работы должна быть объективная картина природных географических комплексов, их современного состояния. Картина эта, как известно, не зависит от целевого назначения исследования. Иначе говоря, инвентаризацию следует отнести к области фундаментальных ландшафтных исследований. Их содержание — полевая ландшафтная съемка, составление ландшафтных карт, классификация геосистем разных рангов, а также физико-географическое районирование — служит предметом специальных работ, широко обсуждается в географической литературе, является предметом обсуждения в многочисленных публикациях и поэтому в нужном объеме не может быть рассмотрено в этой книге. Здесь же мы исходим из некоторых, преимущественно ранее опубликованных принципиальных положений общей теории и методики ландшафтоведения, интерпретируя их под углом зрения задач прикладных ландшафтных исследований.

На первом этапе эти задачи распадаются на две части, отвечающие двум формам изложения результатов инвентаризации геосистем: карте и описанию (характеристике).

Разработка опорной (инвентаризационной) ландшафтной карты в прикладных целях осуществляется с учетом тех же общих правил и приемов, что и при составлении карт общенаучного типа. Здесь имеются в виду, в частности, определенные соотношения между масштабом карты и объектом картографирования (т. е. рангом изображаемых территориальных единиц), между полевыми и камеральными методами картографирования, общая методика ландшафтной съемки, критерии разграничения геосистем разных рангов и т. д. (Исаченко, 1961). Однако прикладное назначение ландшафтной карты предъявляет ей ряд дополнительных требований, которые, не изменяя содержания карты по существу, позволяют сделать ее более доступной и удобной для использования и дальнейшей интерпретации.

1. Инвентаризационная карта, предназначенная для практического применения, требует своего рода поправки на масштаб. Она не может быть так же «нагружена», как научно-справочная карта. Проектировщик привык иметь дело с картой, содержащей достаточно «воздуха», на которой каждый контур легко читается даже на расстоянии. Такая карта должна быть пригодна для из-

мерений, а также для нанесения в процессе работы каких-либо дополнительных обозначений, исправлений и т. д. Ландшафтные карты, помещаемые в научно-справочных атласах и рассчитанные на специалиста, обычно характеризуются предельной детальностью как в контурной части, так и в проработке легенды, а иногда их приходится расценивать как явно перегруженные даже с точки зрения специалиста (см. обзор опубликованных ландшафтных карт в работе: Исаченко, Шляпников, 1974).

Таким образом, следует считаться с разным пониманием масштаба у специалиста-географа и у практика. Недоучет этого обстоятельства приводит иногда к недоразумениям и, в частности, к недооценке прикладного значения обзорных ландшафтных карт. Проектировщики обычно пренебрежительно относятся к картам в региональных научно-справочных атласах по той причине, что их масштабы (чаще 1:1 500 000—1:2 500 000) слишком мелки. Но масштаб сам по себе еще не определяет содержания карты. Подобные карты действительно неудобны для работы из-за большой нагрузки и мелкоконтурности, но иногда простое механическое увеличение в 2—4 раза делает карту оптимальной для проектировщика без ущерба для содержания. Формально карта становится среднемасштабной, но по содержанию она будет отвечать условиям мелкомасштабной карты научно-справочного типа.

Таким образом, инвентаризационная ландшафтная карта прикладного назначения при том же масштабе, что и научно-справочная, должна нести более облегченную нагрузку. Если же нагрузку желательно сохранить, карту целесообразно увеличить. Иногда может быть допущено некоторое укрупнение классификационных подразделений геосистем, т. е. генерализация легенды. Однако это вряд ли целесообразно, так как заранее не известно, какие именно генетические различия в природных территориальных комплексах окажутся существенными, а какие — несущественными для их последующей оценки и вообще для решения поставленной задачи.

2. При разного рода оценках и прогнозах необходимо исходить из фактического современного состояния геосистем, которое в большей или меньшей мере зависит от характера и степени человеческого воздействия. Обычно же, в особенности на обзорных ландшафтных картах, принято отображать «восстановленные», или спонтанные, природные комплексы без учета изменений, обусловленных человеческим воздействием. Принципы и методы отображения этого воздействия разработаны еще крайне слабо. В лучшем случае на обычную ландшафтную карту накладываются контуры типов использования земель (пашни, пастбища, орошаемые земли и т. д.) (см., например: Куракова и Миланова, 1972). В худшем — контуры природных комплексов вообще исчезают с ландшафтной карты и замещаются сельскохозяйственными угодьями, гарями, вырубками и т. п. «антропо-

гейными ландшафтами» (см., например: Мильков, 1973). Оба способа (в особенности второй) вряд ли можно считать удачными.

Показ антропогенного (техногенного) воздействия на геосистемы не должен осуществляться за счет основного содержания ландшафтной карты. Основной принцип построения карт этого типа можно определить как прогнозно-динамический (Исаченко, 1975а). Сущность его сводится к отображению антропогенных модификаций первичных геосистем и их динамических соотношений. Как известно, во всяком измененном природном комплексе сохраняется естественная основа, его инвариантная часть (Сочава, 1973), которая определяет устойчивость геосистем и их тенденцию к восстановлению. Антропогенные варианты геосистемы следует рассматривать как более или менее длительно существующие временные ее состояния, т. е. как стадии прогрессирующего нарушения или, наоборот, восстановления первичной системы. Следовательно, в основу подлинно синтетического картографирования измененных человеком геосистем нужно положить такую классификацию, которая отражает их стадийные соотношения и генетическую связь с исходным инвариантом. Такой подход позволит перейти к прогнозному ландшафтному картографированию, в отличие от чисто формальной констатации пашен, гарей, вырубок и т. п., которая не обогащает ландшафтную карту и ничего не прибавляет к характеристике природного комплекса.

Кроме того, было бы полезно показать на карте некоторые конкретные результаты человеческого вмешательства в жизнь геосистем, т. е. вторичные природные процессы, такие как эрозия, смыв почв, заболачивание, евтрофикация водоемов и т. п., разумеется, на фоне первичных геосистем.

Помимо научно-методических трудностей, возникающих при отображении человеческого воздействия на ландшафты, существует еще и техническая сторона вопроса, связанная с опасностью перегрузки карты. По-видимому, с достаточной подробностью техногенные трансформации геосистем могут быть показаны лишь в относительно крупных масштабах; в мелких же — за счет схематизации основного содержания карты. При современном состоянии проблемы как самым первым приближением к ее решению не следует пренебрегать возможностью отображения на ландшафтной карте, в виде дополнительного элемента содержания, основных типов использования земель. Но, строго говоря, большой необходимости в этом нет, поскольку для этой цели существуют специальные карты использования земель. Кроме того, различные виды угодий отображаются на топографических картах и планах землепользования, а вторичные растительные сообщества — на геоботанических картах.

Наконец, всегда имеется возможность вынести эти элементы на прозрачную основу в масштабе ландшафтной карты, с тем

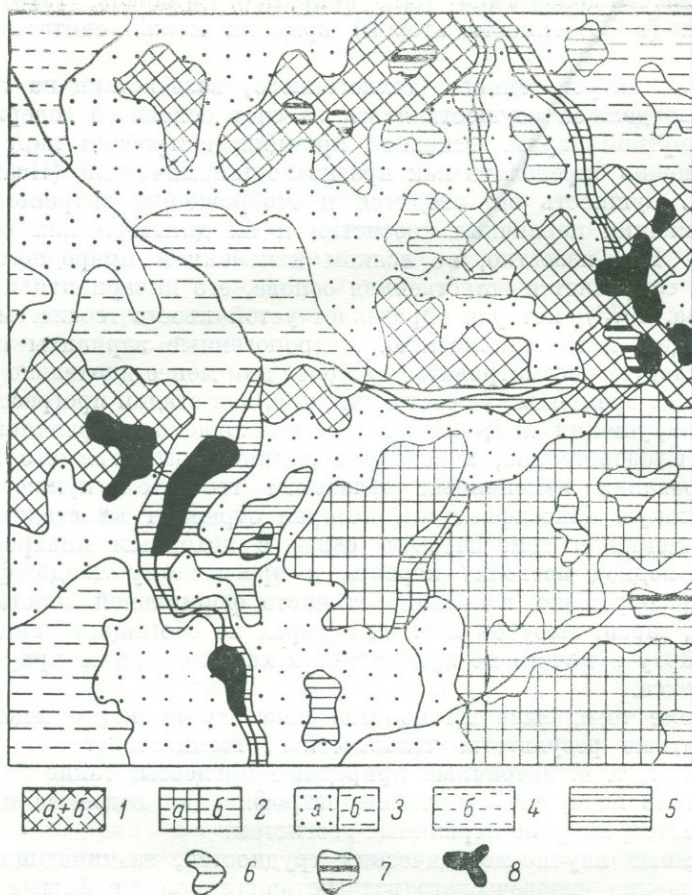


Рис. 1. Фрагмент среднemasштабной научно-справочной ландшафтнoй карты.

У р о ч и щ а (*a* — дренированные с нормальным увлажнением, *b* — слабодренированные) и их комплексы (северо-западный вариант южнотаежного подтипа): 1 — комплекс камовых холмов и котловин; 2 — моренные повышенные междуречья, сложенные валунистыми суглинками; 3 — низменные междуречья на озерно-ледниковых мелкозернистых песках; 4 — низменные междуречья на древнеозерных мелкозернистых песках и супесях; 5 — заболоченные озерные котловины и озеровидные расширения речных долин; 6 — болота верховые; 7 — болота низинные; 8 — озера.

чтобы ее можно было по мере надобности накладывать на последнюю.

3. Содержание опорной ландшафтнoй карты может быть дополнено некоторыми аналитическими элементами, важными с точки зрения того или иного прикладного назначения. Так, на картах инженерного назначения на фоне контуров геосистем целесообразно показать изогипсы или изолинии уклонов поверхности, а дополнительными значками и цифрами обозначить инженерно-геологические свойства грунтов. На картах рекреацион-

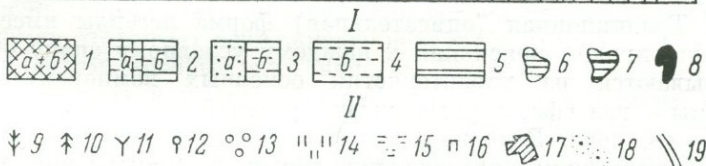
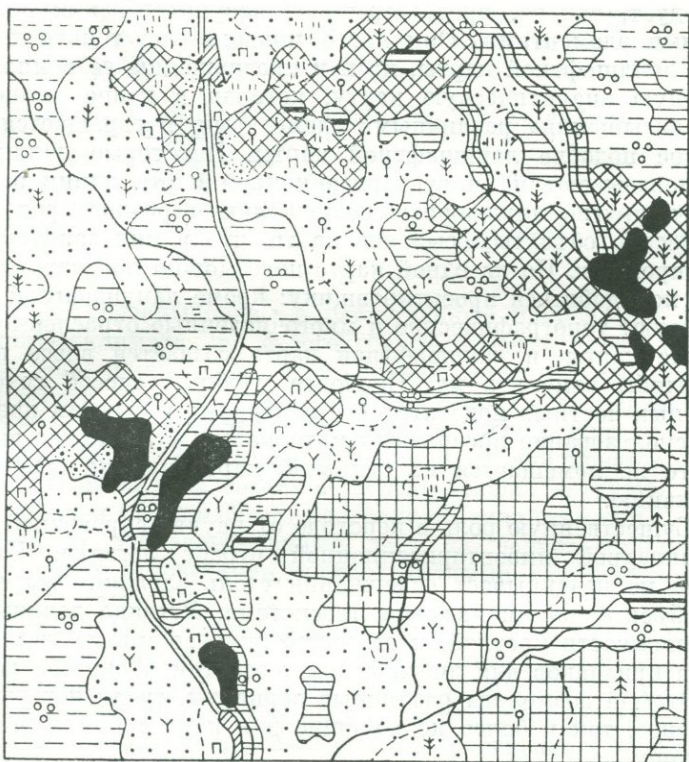


Рис. 2. Фрагмент инвентаризационной ландшафтной карты рекреационного назначения.

I — урочища: 1—8 — то же, что и на рис. 1. II — современный растительный покров и использование земель: 9 — сосняки высокоствольные (лишайниковые, вересковые, брусничные); 10 — ельники высокоствольные (черничные и кисличные); 11 — сосновые молодняки; 12 — березовые мелколесья и кустарники сухие; 13 — мелколесья и кустарники сырые и заболоченные; 14 — дуга сухие; 15 — дуга заболоченные; 16 — пашни; 17 — населенные пункты; 18 — участки обнаженного песчаного грунта; 19 — автомобильные дороги.

ного назначения желательно детализировать (с помощью фоновых значков, штриховок) показ современного растительного покрова, а также нанести парки, лесопарки и другие объекты, представляющие интерес в рекреационном отношении. Основная нагрузка ландшафтной карты при этом полностью сохраняется (рис. 1 и 2).¹

¹ Оригиналы прилагаемых фрагментов (рис. 1 и 2) многокрасочные. В черно-белом оформлении их пришлось несколько схематизировать. На

Следует, однако, предостеречь от злоупотребления дополнительными элементами. Они часто приводят не только к перегрузке ландшафтной карты, но и к превращению ее в многокомпонентную аналитическую карту, которая в конце концов, по мере «насыщения» различными элементами, превращается в отдаленное подобие ландшафтной карты. Некоторые ландшафтоведы показывают на инвентаризационной карте линии электропередач, другие инженерные сооружения и разного рода топографические объекты, ссылаясь на то, что в них заинтересован проектировщик. Но на одной карте невозможно показать все, что может понадобиться проектировщику: кроме ландшафтной карты существуют топографические и многочисленные отраслевые тематические карты, и ландшафтная карта создается вовсе не для того, чтобы заменить их. Наиболее удобный способ сочетания различных частных показателей с контурами геосистем представляет использование прозрачных материалов, куда можно вынести все, что не помещается на основной карте или не отвечает ее содержанию.

4. Существенную роль в переходе от научно-справочной карты к прикладной инвентаризационной играет легенда. Никакая легенда не исчерпывает содержания столь сложного материального объекта, каким является геосистема. Легенда должна быть по возможности краткой, и ее содержание во многом зависит от выбора признаков для диагностики геосистем и способа построения. Отсюда возможны различные варианты, среди которых есть как менее, так и более подходящие для карт с прикладным назначением.

А. Традиционная (описательная) форма легенды имеет вид колонки, причем пояснения к каждому условному знаку обычно складываются из характеристик основных компонентов геосистемы — рельефа, горных пород, условий увлажнения, растительности, почв. Возможны как более краткие варианты, когда указываются лишь определяющие признаки (как на рис. 1), так и более развернутые, с подробным описанием различных компонентов. Для научно-справочных карт варианты первого типа вполне приемлемы, так как специалист, зная основные факторы, характеризующие геосистему, может с достаточной достоверностью вывести многие другие ее показатели. Использование системы подзаголовков для разных классификационных ступеней позволяет сделать легенду более компактной и в то же время повысить ее информативность путем введения от ступени к ступени все новых классификационных признаков. Вот пример та-

оригинале рис. 1 естественные урочища показаны цветным фоном; вторым планом (с помощью штриховки) обозначены их основные антропогенные модификации: 1) с лесной растительностью, близкой к коренной; 2) с длительно- и кратковременнопроизводными сообществами; 3) с сельскохозяйственными угодьями. Здесь второй элемент содержания снят, поскольку черно-белый вариант не позволяет совместить два качественных фона,

кой системы, заимствованной из классификации ландшафтов, разработанной применительно к обзорному картографированию всей территории СССР (Исаченко, 1975б):

тип ландшафтов	— бореальные (таежные)	восточноевропейские
подтип	» — южные	
класс	» — равнинные	
подкласс	» — низменные	
род	» — моренные	
вид	» — слабодренированные на валдайской бескарбонатной морене	

Здесь не указаны почвы и растительный покров, так же как и элементы климата, но, строго говоря, в легенде они необязательны, ибо легенда не есть полное описание ландшафтов. Важно ввести в нее такие критерии, которые дают возможность представить себе специфику ландшафтов данного вида, его существенные генетические черты и отличия от ландшафтов других видов. Пользуясь этой системой подзаголовков, нетрудно заключить, что для ландшафтов названного вида типичны еловые кисличные и дубравнотравяные леса на дерново-сильнопodzolistых почвах в сочетании с заболоченными ельниками, сосняками и верховыми болотами.

Некоторые ландшафтоведы высказываются в пользу еще более краткой номенклатуры ландшафтов — по типу стратиграфической номенклатуры геологов, построенной из нарицательных названий, производных от собственных имен типичных ландшафтов (например, виды ландшафтов — валдайские, волынские, мещерские). Есть основания считать этот принцип весьма перспективным, поскольку он открывает возможность перейти к предельно компактным легендам, которые в отличие от большинства современных будут помещаться не на отдельных листах, а в рамках самой карты.² Однако для прикладных ландшафтных карт подобные легенды малоприемлемы, так как они не раскрывают содержания выделенных единиц и делают ландшафтную карту труднодоступной для специалиста.

Б. Матричная легенда имеет вид «решетки», или координатной сетки, построенной по двум системам признаков, например зональных (горизонтальные ряды) и азональных (вертикальные колонки). Условные знаки размещаются в клетках, получающихся при пересечении рядов и колонок. Если построить в виде матрицы легенду к рис. 1, то она будет такой, как показано в табл. 1. Легенды-матрицы дают наглядное представление о принципах классификации геосистем, о принятых классификационных критериях. Они чрезвычайно полезны в процессе составления карты в качестве рабочих легенд. Однако большим их недостатком является громоздкость. Многие клетки, естественно, остаются не-

² Именно по такому принципу А. И. Перельман (1964) построил легенду ландшафтно-геохимической карты СССР.

заполненными вследствие отсутствия в природе соответствующих сочетаний факторов (табл. 1). Кроме того, исключается возможность указать какие-либо другие показатели выделенных единиц, кроме тех, которые даны в качестве «координат». Правда, можно вписать эти показатели в клетки, но придется увеличить их площадь, что усугубит громоздкость легенды.

В. Расчлененная легенда состоит из двух частей — красочной и штриховой. Этот способ дает большую экономию места при создании карт обширных территорий с большим числом ландшафтных выделов. Так, согласно классификации ландшафтов СССР (Исаченко, 1975б), на обзорной карте всей страны при-

Т а б л и ц а 1

Легенда-матрица к фрагменту ландшафтной карты общенаучного типа (рис. 1)

Рельеф (грунты)	Увлажнение				
	нормальное	кратковременно избыточное	длительно избыточное	постоянно избыточное	
				грунтовое	атмосферное
Камовый комплекс (пески, супеси)	1а	1б	—	—	—
Моренные повышенные междуречья (валунные суглинки)	2а	2б	—	—	—
Озерно-ледниковые междуречья (мелкозернистые пески)	3а	3б	—	—	—
Древнеозерные междуречья (мелкозернистые пески и супеси)	—	4б	—	—	—
Озерные котловины и долины (пески и супеси)	—	—	5	—	—
Болота верховые и низинные (торфяники)	—	—	—	7	6

дется показать более 600 видов ландшафтов (или, местами, по условиям масштаба, более укрупненных классификационных единиц), которые отображаются путем сочетания красочного фона и штриховки. Если же в легенде дать раздельно красочные обозначения для типов и подтипов ландшафтов, а штриховые — для видовых признаков, то можно будет ограничиться примерно 150 условными знаками, соответственно легенда потребует в 4 раза меньше площади. Но для небольших карт подобное расчленение условных знаков не имеет смысла. Так, расчлененная легенда прилагаемого фрагмента среднemasштабной карты (рис. 1) состояла бы из 6 красочных знаков (по признаку рельефа и грунтов) и 5 штриховых (по увлажнению), т. е. из 11 обозначений, тогда как по сочетанию обоих ведущих классификационных признаков мы получаем всего 10 знаков.

Главный же недостаток легенды этого типа в том, что она не отвечает принципу синтетического картографирования: читатель карты не находит в ней геосистемы как целого и должен как бы складывать ее из двух разных частей. Для прикладных ландшафтных карт такая легенда вряд ли приемлема.

Г. Наиболее рациональная форма построения легенды для ландшафтных карт прикладного назначения — табличная. Условные знаки размещаются так же, как и в первом (описательном) варианте, т. е. в виде колонки, а текстовая часть имеет вид таблицы, в которой помещаются все необходимые показатели. Преимущество этого варианта состоит в обзорности, удобстве для сравнения геосистем по любому признаку. В зависимости от назначения карты можно из множества показателей, характеризующих геосистемы, выбрать те, которые представляют наибольший практический интерес в каждом конкретном случае. Если, например, ландшафтная карта будет использоваться для обоснования проекта осушительной мелиорации, для каждого типа урочищ в легенде-таблице можно поместить сведения об уклонах поверхности, инфильтрационной способности почво-грунтов, источниках водного питания, степени и режиму увлажнения, глубине грунтовых вод и т. п. Если карта имеет рекреационное назначение, важно сделать акцент на морфометрические показатели рельефа, особенности местного климата и микроклиматов, характеристики растительного покрова и др.

Еще в 20-е годы авторы первых ландшафтных карт (Б. Б. Полюнов, И. В. Ларин) строили легенды к ним именно в табличной форме — очевидно, в расчете на удобство практического использования.

В качестве примера приведем фрагмент легенды инвентаризационной ландшафтной карты общего инженерного назначения, используя тот же образец, который представлен на рис. 1 (табл. 2).

Аналогичным же образом можно построить легенду к карте рекреационного назначения (рис. 2). На обеих картах показаны одни и те же урочища, содержание их полностью идентично (если не считать дополнительных обозначений), однако легенда позволяет дать урочищам целенаправленную для каждого случая характеристику.

4. «Приспособление» ландшафтной карты к запросам практики не ограничивается использованием тех способов, которые описаны выше. Определенные возможности содержит в себе и оформление самой карты. Так, традиционное оформление обзорных ландшафтных карт основано на использовании цвета для отображения зонально-секторных типов ландшафтов, а штриховок — для собственно азональных подразделений, но в варианте той же карты для инженерных целей можно было бы выдвинуть на первый план (т. е. цветным фоном) азональные различия между ландшафтами, а для передачи зональных и секторных особен-

Фрагмент табличной легенды к ландшафтной карте общего инженерного назначения (рис. 1)

№ урочища	Формы рельефа	Уклон, %	Поверхностные отложения	Водное питание	Глубина грунтовых вод, м
1а, б	Комплекс камовых холмов и котловин	От <1 до 30 и более	Разнозернистые пески	Атмосферное, склоновое, грунтовое	От 0—1 до 10—30
2а	Моренные междуречья	2—5	Валунные глинки	Атмосферное	>2
2б	То же	1—2	То же	»	1—2
3а	Озерно-ледниковые междуречья	2—5	Пески мелкозернистые	Атмосферное и грунтовое	2—5
3б	То же	<1	То же	То же	1—2
...
б	Болота верховые	<1	Торф слаборазложившийся	Атмосферное	0—0.5

ностей использовать второстепенные изобразительные средства (оттенки основных красок, штриховки). В этом направлении нами проводились некоторые опыты, однако требуется дополнительная экспериментальная проработка.

Опираясь на имеющийся опыт, можно заключить, что для обзорных инвентаризационных ландшафтных карт наиболее целесообразен регионально-типологический подход: на карту наносятся контуры индивидуальных ландшафтов, которые с помощью качественного фона (красочного или штрихового) объединяются в классификационные группы (виды, классы и пр.). Кроме того, линиями разного цвета, формы и толщины обозначаются границы высших региональных единиц (ландшафтных провинций, областей, зон и пр.). Пример такой карты (неизбежно схематизированной из-за черно-белого исполнения) представляет рис. 3 (см. вкл.) (оригинал в м-бе 1 : 2 500 000).

Кадастр ландшафтов. Кроме создания ландшафтной карты, в задачи инвентаризации входит сбор возможно более полной информации о геосистемах. Надо признать, что наши знания о природных комплексах страны крайне неравномерны и отрывочны, хотя по ним накоплен огромный фактический материал. Беда в том, что этот материал собирается и систематизируется в отраслевом плане; исследования отдельных природных компонентов ведутся, как правило, без взаимного согласования, различными ведомствами. В результате первичные наблюдения над климатом, стоком, почвами и другими компонентами территориально не привязаны друг к другу, не «синхорны», а следовательно, далеко не всегда сопоставимы. На основе таких материалов крайне

трудно составить целостное представление о ландшафтах. Так, изучение зависимости между стоком и климатом сплошь и рядом затруднено из-за того, что размещение метеостанций не совпадает с положением типичных водосборов. Даже сведения о поверхностном и подземном стоке, фигурально выражаясь, «идут по разным ведомствам». Зависимость почв и растительности от климата на обширных пространствах практически невозможно выяснить, ибо сеть метеостанций слишком редка, причем существующие станции расположены в нетипичных местоположениях (в малонаселенных районах они обычно приурочены к речным долинам и населенным пунктам). Описания почв и растительного покрова также часто ведутся независимо, в силу чего между ними отсутствует взаимная приуроченность.

Что касается комплексных ландшафтных исследований, которые только и могли бы дать взаимосвязанную характеристику природных компонентов, то их «размах» можно сравнить разве что с каплей в море. Правда, существуют физико-географические монографии, освещающие территорию всей страны и ее различных регионов. Но более полные из них по территориальному охвату — это главным образом работы по физико-географическому районированию СССР, компилятивные по своему характеру, учебного или общепознавательного назначения, дающие лишь краткую, а иногда и поверхностную характеристику самых крупных региональных единиц (физико-географических стран, зон, провинций).

Более подробные исследования (на уровне физико-географических районов, или ландшафтов) немногочисленны и чрезвычайно разнообразны по объему, структуре, принципам отбора и обобщения фактов и в целом по научному уровню. Работы этого рода (к ним следует отнести серию монографий по физико-географическому районированию, выполненных по плану межвузовских работ по теме «Природное районирование СССР для целей сельского хозяйства») содержат более или менее обширную и полезную информацию, однако эта информация не удовлетворяет важному условию — сравнимости.

Наконец, если обратиться к еще более дробным физико-географическим единицам (порядка урочищ и фаций), то пока что имеются лишь экспериментальные образцы их изучения и описания. Основной источник сведений по комплексам этого уровня — детальные ландшафтные карты, но их еще очень мало, и в легендах карт содержание отображаемых комплексов часто раскрывается неполно.

Существующее положение свидетельствует о настоятельной необходимости систематических, подлинно комплексных исследований природы страны и создания «банка данных» о ее естественных территориальных подразделениях. Без полной, всесторонней информации о геосистемах невозможно всерьез ставить вопрос о разработке научных принципов оптимизации природной

среды. Речь идет, следовательно, о создании ландшафтного кадастра, т. е. свода данных по единой, достаточно жесткой форме, обеспечивающей полную сравнимость геосистем по всем показателям. Описательная (текстовая) форма непригодна для этих целей в силу особенностей этого стиля, дающего простор субъективизму каждого автора и позволяющего «замаскировать» недостаток фактов пространственными рассуждениями и предположениями. Здесь необходима бланковая форма, подобная тем, какие применяются при полевых описаниях фаций и урочищ.

Географы (Д. Л. Арманд, Н. А. Солнцев, К. И. Геренчук) уже давно писали о важности создания кадастра ландшафтов. Автор настоящей работы предложил проект соответствующей формы (Исаченко, 1973), который впоследствии был апробирован и несколько переработан на конкретном примере Северо-Запада Русской равнины.

Работа по созданию ландшафтного кадастра по существу требует единой общегосударственной организации и должна опираться на сплошную ландшафтную съемку. Такая организация — дело будущего, но уже сейчас необходимо приступить к экспериментальной разработке кадастра в его предварительном варианте с расчетом на последующее совершенствование и обновление. Отсутствие соответствующего единого «кадастрового» органа и достаточных кадров, естественно, накладывает на эту работу некоторые ограничения, касающиеся объекта исследования, источников и содержания кадастра.

1. Прежде всего необходимо определить оптимальную степень (уровень) природного территориального деления, для которой создается кадастр. Очевидно, это будет собственно ландшафт как основная категория в системе географических комплексов, с наибольшей полнотой отражающая сочетание местных природных условий. Урочища или фации не отвечают этому требованию, к тому же их инвентаризация — задача нереальная, по-видимому, еще для нескольких грядущих десятилетий. Но даже если предположить, что мы будем располагать полным кадастром урочищ, это не избавит нас от необходимости создавать кадастр ландшафтов, ибо ландшафт — не просто сумма урочищ. Ландшафту присущи некоторые специфические общие черты, которые не выявляются при «сложении» его морфологических частей. Сюда относятся, например, такие «фоновые» его характеристики, как строение твердого фундамента и морфоструктурные черты рельефа. Климат ландшафта также не есть сумма местных климатов урочищ или микроклиматов фаций. О характере стока, свойственного данному ландшафту, нельзя судить по «микроводосборам», ибо самый сток — результат интегрального действия всего типического сочетания фаций и урочищ. Что касается ландшафтных провинций, областей или других региональных комплексов, то они слишком обширны и сложны, чтобы служить территориальными эталонами для сбора и обобщения комплексной

физико-географической информации. Уже отмечалось, что единицы такого уровня, за отдельными исключениями, не представляют собой оптимальных объектов для оценки природной среды и разработки мероприятий по ее оптимизации.

Таким образом, в дальнейшем речь будет идти о кадастре собственно ландшафтов. Инвентаризация должна охватить конкретные (индивидуальные) ландшафты, по не их классификационные группировки (виды, классы и др.), ибо последние можно установить и охарактеризовать лишь в результате сравнения конкретных ландшафтов (в этом, между прочим, состоит одно из научных значений кадастра).

Разработка кадастра, естественно, предполагает выделение самих ландшафтов. Во многих случаях из-за недостатка данных, вероятно, поначалу придется удовлетвориться приближенным разграничением ландшафтов (так же как и неполной их характеристикой в самом кадастре). Однако процесс составления кадастра будет стимулировать работу по ландшафтному районированию страны и созданию ландшафтной карты. Эти работы должны выполняться сопряженно. Во всяком случае кадастр должен сопровождаться картой, на которую наносится сетка контуров ландшафтов, а также картой фактического материала, на которой разными значками показываються пункты наблюдений (метеорологических, гидрологических, фенологических и др.) и места сбора других данных (геологические и гидрологические разрезы, точки почвенных и геоботанических описаний и др.). Желательный масштаб таких карт — 1 : 1 000 000.

2. Как уже отмечалось, на современном этапе нереально создать кадастр на основе систематических ландшафтных съемок. Поэтому ближайшая задача состоит в том, чтобы свести в одну систему, по единой сетке ландшафтных контуров разнообразную отраслевую («ведомственную») информацию о природе страны. В результате впервые станет возможным получить картину состояния изученности природы различных территорий, и уже это могло бы послужить достаточно важным основанием для подобной инвентаризации. Кадастр ландшафтов поможет планировать дальнейшие исследования — как ландшафтные, так и отраслевые.

Надо заметить, что даже при наличии материалов специальных ландшафтных исследований невозможно составить полную характеристику ландшафта без привлечения других источников, в частности геологических, гидрометеорологических и др. А некоторые существенные сведения ландшафтовед, как и другие специалисты, просто «снимает» с топографической карты. В любом случае при составлении кадастра следует соблюдать правило: пользоваться только первоисточниками, не прибегая к услугам из «вторых рук» (разного рода компиляции, учебники, научно-популярные издания и т. п.). Источники, используемые для кадастра ландшафтов, можно разделить на три группы:

а) официальные материалы, содержащие кондиционную, сравнимую информацию для всей территории СССР, собранную и обработанную по унифицированной методике (государственные топографические и геологические карты, ведомственные издания типа «Справочника по климату СССР», «Ресурсы поверхностных вод СССР»);

б) отраслевые литературные и картографические источники, содержащие описания компонентов ландшафта, в которых чаще всего проявляются различия, обусловленные методикой исследований и авторским подходом к трактовке одних и тех же объектов (например, генезиса рельефа или почв); в этих случаях необходимо приводить точные ссылки на источник;

в) оригинальные материалы полевых ландшафтных исследований, относящихся к структуре или динамике ландшафта, а также к тем или иным его компонентам, авторство которых также следует оговаривать.

3. Переходим к содержанию кадастра. При определении объема бланка для записи мы исходим из того, что он должен быть компактным, удобным для использования и в то же время достаточно емким. Ландшафтный кадастр должен содержать некоторый обязательный минимум показателей, характеризующих ландшафт, но не поглощать все отраслевые справочники. Поэтому набор возможных показателей пришлось подвергнуть достаточно жесткому отбору. При этом нужно принять во внимание реальную возможность получения некоторых характеристик, — хотя и важных, но на современном этапе практически отсутствующих для подавляющего большинства ландшафтов (это, в частности, показатели функционирования и динамики ландшафтов).

Предлагаемая форма записи предусматривает только фактические данные, причем предпочтение отдается количественным характеристикам. Разного рода предположения и оценки исключаются. Лишь в некоторых случаях, о которых будет сказано в дальнейшем, допускается включение интерполированных величин (с соответствующими оговорками). Форма записи строится таким образом, чтобы отразить основные фоновые характеристики ландшафта (геологический фундамент, тип рельефа, климат и др.) и в то же время его внутреннюю пространственную структуру и связи между компонентами. Содержание бланка позволяет применить его к ландшафтам с разнообразной структурой. Некоторые разделы (сейсмичность, многолетняя мерзлота, опасные природные явления) рассчитаны лишь на отдельные специфические группы ландшафтов. Размеры бланка ограничены 4-мя страницами (на одном листе формата 50×37,5 см, сложенном вдвое), полезная площадь включает около 200 строк. Макет бланка представлен на рис. 4.

Ниже даются необходимые пояснения к заполнению бланка,

которые иллюстрируются конкретным примером, приведенным в «Приложении».³

Небольшой вводный раздел — как бы адрес ландшафта. Он не требует особых пояснений, за исключением одного. Как известно, каких-либо стандартных систем классификации ландшафтов и физико-географического районирования, а также индексации не имеется, и в данном случае автор пользовался собственными схемами (Исаченко, 1965, 1975б). Что касается индекса ландшафта, здесь он имеет чисто служебное, точнее — региональное значение. Рабочая система индексов разработана нами только для территории Северо-Западного экономического района. Здесь П³ — зона тайги, южная подзона; Б — Северо-Западная ландшафтная область (в сочетании они образуют индекс Северо-Западной южно-таежной подпровинции — П³ Б), 19 — порядковый номер данного вида ландшафтов по общесоюзной классификации (Исаченко, 1975б), (2) — порядковый номер конкретного ландшафта, относящегося к этому виду в пределах данной подпровинции. Разумеется, это не единственно возможный способ индексации ландшафтов, и он не претендует на универсальное применение.

Геологический фундамент. В бланке предусмотрено описание геологического разреза (на платформах — до складчатого фундамента). Более подробно характеризуются лишь те коренные (дочетвертичные) породы, которые выходят на поверхность или лежат непосредственно под четвертичными отложениями; их желательно описать по горизонтам (или свитам). Нижняя часть разреза описывается более обобщенно (по отделам или даже системам). Из четвертичных отложений относительно подробно характеризуются те, которые слагают поверхность и служат рельефо- и почвообразующими породами. Описание полного разреза не предусматривается вследствие нерешенности многих вопросов стратиграфии четвертичной толщи.

Основной источник для составления этого раздела — многотомная «Геология СССР», изданная Министерством геологии СССР. При этом в первую очередь используются данные по опорным скважинам, а при отсутствии таковых в ландшафте — описания отдельных разрезов. В качестве дополнительного материала может быть использована другая литература по региональной геологии.

Рельеф. Общие сведения о рельефе отчасти также могут быть взяты из «Геологии СССР», но обычно этого источника бывает недостаточно, поэтому необходимо использовать литературу

³ В этом примере форма заполнения несколько отличается от ранее предложенной (Исаченко, 1973) из-за стремления улучшить ее для того, чтобы полнее отразить взаимную приуроченность компонентов и внутреннее строение (морфологию) ландшафта. Поскольку некоторые разделы (сейсмичность, минеральные источники и грязи, многолетние мерзлота, опасные природные явления) для данного ландшафта не актуальны, здесь они в целях экономии места опущены.

по региональной геоморфологии, а также геоморфологические карты. Основные морфометрические показатели снимаются с обычных общегеографических карт. Что касается показателей глубины и густоты расчленения, то их приходится рассчитывать по методике, описанной в литературе. Но здесь трудно рекомендовать какие-либо универсальные показатели, поскольку для разных типов рельефа их приходится выбирать из ряда возможных. Так, для характеристики густоты расчленения (горизонтального) в одних случаях целесообразно применять величину густоты эрозионной сети, в других — среднее расстояние между соседними понижениями или число повышений и понижений на единицу расстояния, в третьих — число понижений (или повышений) на единицу площади и т. д. Очевидно, следует допустить возможность такого выбора, но с обязательным указанием методов расчета. (В «Приложении» соответствующие графы не заполнены, так как определения показателей расчленения рельефа пока еще не производились).

Подземные воды. В кадастре дается краткий гидрогеологический разрез с описанием водоносных горизонтов (или комплексов) по наиболее существенным показателям (с указанием основных пунктов взятия проб). Приводятся также сведения о минеральных и термальных источниках и лечебных грязях (разумеется, если они имеются в данном ландшафте). Практически все данные о подземных водах могут быть заимствованы из многотомной серии Министерства геологии СССР — «Гидрогеологии СССР».

Следующий раздел — Многолетняя мерзлота (сведения о ее распространении в пределах ландшафта, мощности, температуре, глубине сезонного оттаивания, подземных льдах, а также дополнительные данные, которые окажется целесообразным внести в кадастр).

Климат. Единственный и обязательный источник информации по этому разделу — «Справочник по климату СССР» в 34 выпусках. Для каждого ландшафта подбирается наиболее репрезентативная метеостанция, расположенная в типичном (плакорном) местоположении. Это, однако, не всегда возможно сделать, так как нередко оказывается, что станция расположена в глубокой речной долине или же на самой границе ландшафта и т. д. Поскольку нет выбора, приходится использовать и такие данные, но с обязательной оговоркой (в графе «Пункт наблюдения, его абс. высота и местоположение»). Наконец, в очень многих ландшафтах вообще нет метеостанций. В этих случаях приходится снимать то, что возможно, с климатических карт (с помощью интерполяции). Все интерполированные величины должны быть заключены в скобки, а в завершающем разделе бланка указывается источник. Иногда допустимо использовать данные по станциям, расположенным в соседних однотипных ландшафтах, о чем также необходимо указать в графе «Местоположение».

Следует особо сказать о сведениях по атмосферным осадкам. Как известно, непосредственные наблюдения за этим метеозлементом обычно дают заниженные величины, поэтому сейчас в них вводятся соответствующие поправки. В «Справочнике по климату СССР» имеется таблица величин осадков с поправками к показаниям осадкомера, из которой и необходимо брать информацию для ландшафтного кадастра.

Сток и поверхностные воды. Данные по этому разделу заимствуются из официального справочника «Ресурсы поверхностных вод СССР». Вся информация по речному стоку приводится для репрезентативного речного бассейна, который по возможности должен лежать в пределах ландшафта. Площадь такого водосбора не должна быть слишком большой: оптимальные размеры его определяются обычно сотнями квадратных километров, в крайнем случае — первыми тысячами. При наличии в пределах ландшафта нескольких речных бассейнов такого рода выбор производится с учетом продолжительности ряда наблюдений и полноты набора показателей (не всегда имеются, например, гидрохимические данные, еще реже — наблюдения за твердым стоком), а также положения относительно опорной метеорологической станции (лучший вариант — когда метеостанция лежит в пределах площади речного бассейна).

К сожалению, чаще наблюдаются ситуации, при которых либо речные бассейны перекрывают границы разных ландшафтов, либо ландшафты вовсе не обеспечены гидрологическими наблюдениями. Здесь приходится, как и в разделе «Климат», прибегать к интерполяции по картам.

Фенологические явления. Набор явлений, очевидно, нельзя жестко регламентировать: здесь необходим региональный подход, причем в первую очередь должны быть отобраны феноиндикаторы сезонов и подсезонов. Так, для ландшафтов европейской тайги важно отметить начало пыления ольхи серой («оживление весны»), зеленения березы и цветения черемухи (начало и середина «разгара весны»), цветения лесной малины (начало лета), созревания черники («полное лето»), созревания брусники (начало осени), пожелтения березы («золотая осень») и др. Разработка рекомендательного списка фенологических индикаторов для разных регионов — самостоятельная задача. К сожалению, фенологические данные имеются далеко не для всех ландшафтов, притом перечень наблюдаемых явлений для разных пунктов не совпадает, так что его невозможно выдержать даже для смежных ландшафтов. Основные источники для европейской части СССР — разработанные Фенологическим сектором Географического общества и опубликованные Гидрометеонздатом справочники: «Календари природы Северо-Запада СССР, 1939—1960 гг.» (Л., 1965) и «Сезонная жизнь природы Русской Равнины» (Л., 1969). Кроме того, фенологические таблицы имеются в агроклиматических справочниках по республикам и областям СССР.

В отличие от рассмотренных выше «фоновых» показателей, которые должны характеризовать ландшафт как целое, описание условий увлажнения территории, почв, растительности, животного мира требует иного подхода. Эти компоненты обнаруживают более или менее ярко выраженную дифференцированность в пространстве ландшафта. В своем размещении они тесно сопряжены и подчинены действию некоторых определяющих факторов. В условиях таежных ландшафтов почвы и растительные сообщества образуют территориальные комбинации (сочетания, комплексы), связанные с изменениями дренажа и увлажнения, которые в свою очередь зависят от форм рельефа и материнских пород. Поэтому описание указанных компонентов целесообразно строить сопряженно — по факторальным рядам. В условиях равнины с избыточным увлажнением ряд, очевидно, должен отражать последовательную смену всех компонентов по мере ухудшения дренажа и смены более сухих местообитаний все более влажными. В горах факторальный ряд связан с высотной поясностью (которую следует описать отдельно для разных экспозиций).

Таким образом, компоненты, о которых здесь идет речь, в сущности, войдут в характеристику морфологической структуры ландшафта. Этот способ не только позволяет отразить взаимосвязь и взаимную территориальную приуроченность основных природных компонентов, но и дает возможность наиболее экономно использовать площадь бланка кадастра. Что касается таксономического «ранга» ландшафтно-морфологических подразделений, то его, по-видимому, нецелесообразно регламентировать по ряду причин (недостаточная разработанность таксономии на внутриландшафтном уровне для различных ландшафтов; большое морфологическое разнообразие последних; неоднородность имеющейся информации; целесообразность характеристики не всегда таксономически равноценных морфологических единиц). Из опыта можно заключить, что при описании равнинных ландшафтов в качестве основного «ориентира» следует принять типичные урочища.

В бланке предусмотрено место для некоторых дополнительных сведений о почвах и растительности, не укладываемых в основной раздел (описания разрезов наиболее типичных или важных с хозяйственной точки зрения почв, данные о растительных ресурсах). Источники для составления этого раздела многочисленны, но крайне разнообразны. По почвам и растительному покрову не существует материалов, аналогичных климатическим или гидрологическим справочникам. Публикуемая серия «Агрохимические характеристики почв СССР» не содержит информации, достаточной для описания почв на уровне ландшафтов. Использование первичных материалов почвенных съемок не исключается, хотя и чрезвычайно трудоемко. Притом эти материалы относятся преимущественно к сельскохозяйственным землям, тогда как по громадным площадям «целинных» лесных почв

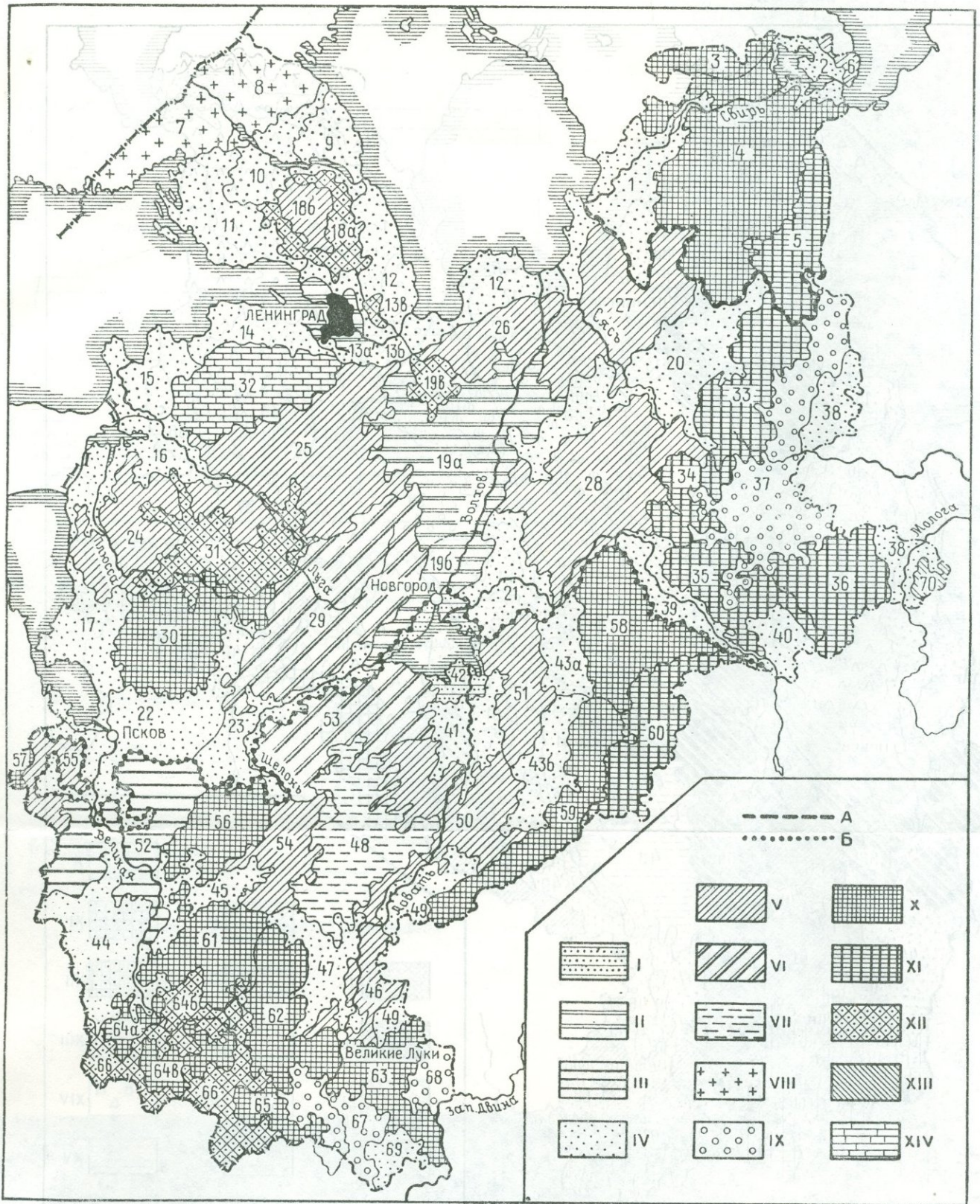


Рис. 3. Регионально-типологическая ландшафтная схема Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

А — граница между подзонами средней и южной тайги; Б — граница между зонами тайги и подтайги. Генетические группы (виды) ландшафтов: I — озерно-аллювиальные пойменные; II — озерно-ледниковые на ленточных глинах; III — озерно-ледниковые на карбонатных глинах и суглинках; IV — озерно-ледниковые песчаные; V — моренные на бескарбонатных валунных суглинках последнего оледенения; VI — моренные на карбонатных валунных суглинках последнего оледенения; VII — моренные с преобладанием верховых болот; VIII — сельговые (грядово-ложбинные на кристаллических породах); IX — задровые; X — холмисто-моренные; XI — холмисто-моренные на карбонатовом известняковом основании; XII — камовые (в сочетании с озерно- и водно-ледниковыми); XIII — моренно-эрозионные (области предпоследнего оледенения); XIV — платообразные на ордовикских известняках (с карстом).

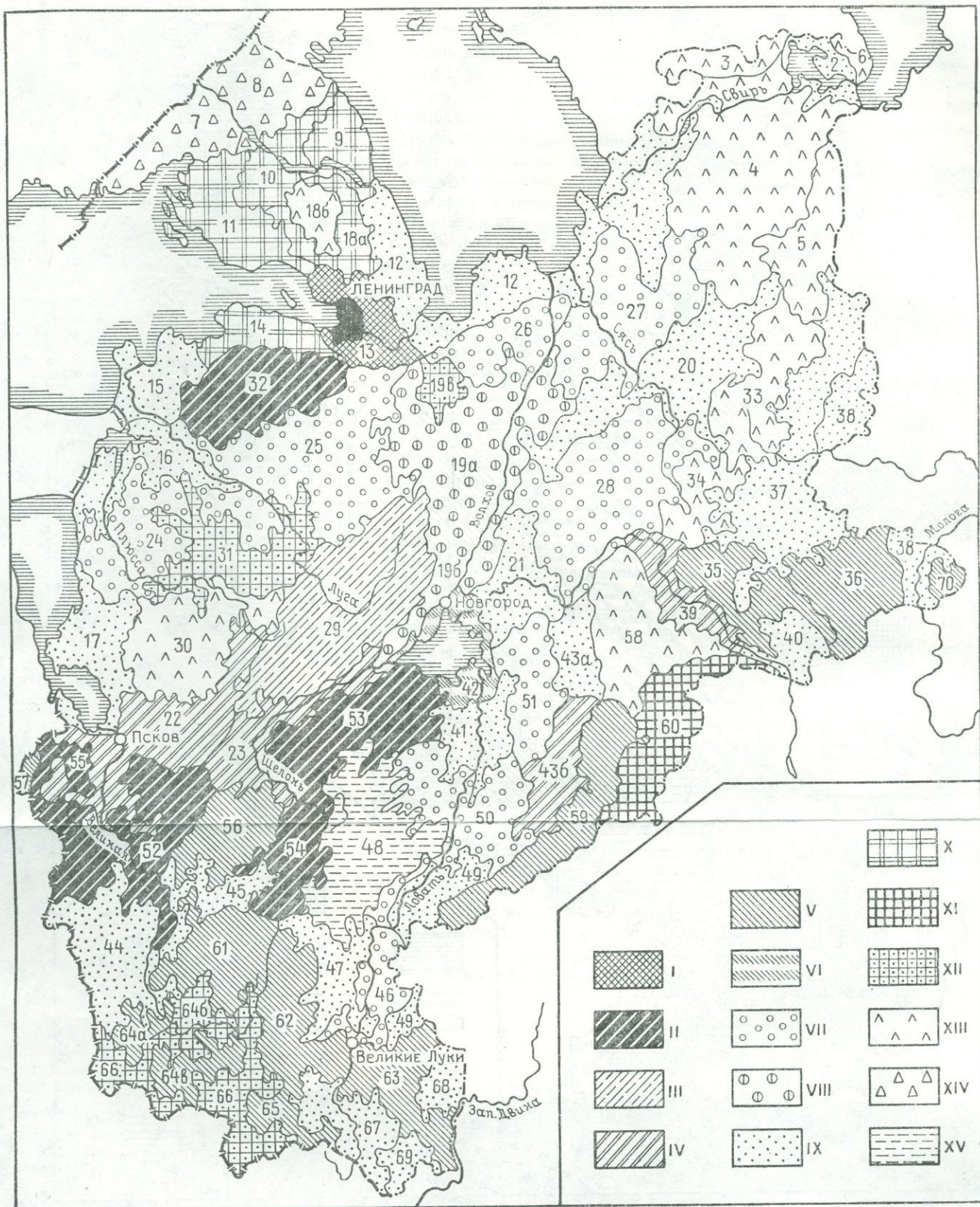


Рис. 23. Комплексная планировочная классификация ландшафтов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

Характеристика планировочных групп ландшафтов I—XV — в табл. 14.

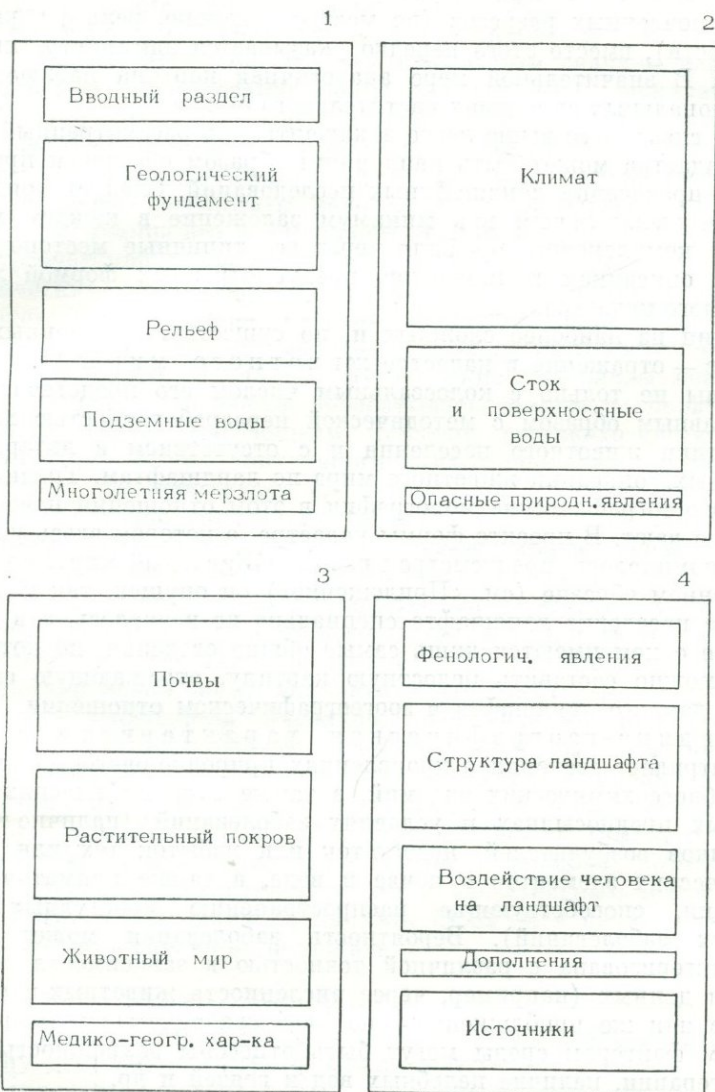


Рис. 4. Макет бланка кадастра ландшафтов.

имеются лишь отрывочные данные. В этих случаях основными источниками остаются региональные почвоведческие монографии и диссертации. Ценность всех этих материалов часто снижается из-за того, что в них отсутствует точная географическая привязка почвенных разрезов (по местоположению, рельефу, растительности), вместо этого нередко указывается административный район. В значительной мере аналогичная картина наблюдается в региональных описаниях растительного покрова.

Из сказанного выше легко заключить, что рассмотренный раздел кадастра может быть наилучшим образом обеспечен при условии проведения ландшафтных исследований. Следует признать крайне желательным как минимум заложение в каждом ландшафте комплексного профиля через все типичные местоположения с описанием компонентов, предусмотренных формой ландшафтного кадастра.

Один из наиболее сложных и, по существу, нерешенных вопросов — отражение в кадастре животного мира. Трудности связаны не только с колоссальным числом его представителей, но главным образом с методической неразработанностью характеристики животного населения и с отсутствием в литературе «готовых» описаний животного мира по ландшафтам. Традиционные зоогеографические монографии в этом отношении почти ничего не дают. В проекте формы кадастра, о котором здесь уже не раз упоминалось, предусмотрен раздел «Животный мир», но в заполненном образце (см. «Приложение») он опущен, так как животное население ландшафта специально не изучалось, а в литературе о нем имеются лишь самые общие сведения, по которым невозможно составить целостную картину, отражающую специфику данного ландшафта в зоогеографическом отношении.

Медико-географическая характеристика предусматривает сведения о проявлениях природно-очаговых инфекций, биогеохимических эндемий, а также о специфических природных предпосылках и условиях заболеваний (наличие переносчиков возбудителей, недостаток или избыток тех или иных химических элементов в почве и воде, а также климатические условия, способствующие распространению простудных или других заболеваний). Вероятность заболевания может быть охарактеризована с различной точностью в зависимости от наличия данных (например, через численность животных-переносчиков или же приближенно — по 3—4 градациям). К благоприятным факторам среды могут быть отнесены возможность климатотерапии, наличие целебных вод и грязей и др.

Опасные природные явления. В этом разделе отражаются опасные стихийные процессы, не вошедшие в другие разделы или требующие более подробной характеристики (сели, лавины, пыльные бури, наводнения, цунами и др.). В силу специфики каждого из них в бланке не дается какой-либо единой жесткой схемы. Желательны количественные характеристики по-

вторяемости и интенсивности явлений (например, для солей, кроме типа потока, — максимальный расход, т. е. объем выноса, а также размеры обломков). Если этого сделать невозможно, приходится ограничиться приближенными определениями (например, «высокая», «средняя», «низкая» степень опасности).

Воздействие человека на ландшафт. В предыдущих разделах целесообразно отметить особым значком или подчеркиванием использование природных ресурсов (эксплуатируемые месторождения полезных ископаемых и горизонты подземных вод, распахиваемые почвы, используемые растительные ресурсы). В этом же, заключительном разделе как бы подытоживаются некоторые общие результаты человеческого воздействия на ландшафт. Заполнение его представляет значительные сложности, так как требует привлечения разнообразных (в том числе и не географических) источников, проведения картометрических работ и расчетов. Так, статистические данные по населению и хозяйству принято обрабатывать и сводить по административно-территориальному делению. В данном случае такие материалы неприемлемы, и приходится заново обрабатывать данные по первичным единицам учета (населенным пунктам, сельскохозяйственным предприятиям и др.), находящимся на территории ландшафта, чтобы получить показатели его освоенности и заселенности. Эта работа достаточно трудоемкая, и, когда нет условий для ее выполнения, приходится допускать приближенные оценки (они должны быть взяты в скобки). При отсутствии количественных показателей приходится ограничиваться качественными характеристиками тех или иных форм воздействия. В целом работа над этим разделом свидетельствует о крайне слабой изученности процессов воздействия человека на конкретные ландшафты и современного состояния ландшафтов. Очевидно, положение можно исправить только проведением систематических комплексных исследований.

Заключительная часть бланка отводится «Дополнениям и примечаниям» (для сведений, не предусмотренных в предыдущих разделах или требующих дополнительного места) и «Списку источников». Ссылки на официальные материалы, которые во всех случаях служат единственным и обязательным источником (например, «Справочник по климату СССР»), в целях экономии места можно в списке не помещать.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ КАРТ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ

Прежде чем приступить к оценке геосистем, их необходимо всесторонне проанализировать. Намечаются три группы аналитических показателей, могущих представлять интерес с самых разных точек зрения.

1. Основные параметры геосистем, которые определяют природные условия жизни населения и его производственной деятельности, например элементы теплового режима и увлажнения, заболоченности (и мелиоративное состояние вообще), расчлененность поверхности, лесистость, физико-химические характеристики почв и т. д.; набор этих параметров практически неисчерпаем, и он конкретизируется в зависимости от практической цели исследования.

2. Естественные ресурсы, которые можно классифицировать по их производственным функциям (сельскохозяйственные, энергетические и т. д.) или по природным (генетическим) признакам: климатические (в том числе агроклиматические, санаторно-курортные и т. д.), водные (в том числе гидроэнергетические, транспортные, ирригационные и т. д.), минеральные (топливные, сырьевые, строительные и др.), почвенные, биологические разных типов и категорий и т. д.

3. Показатели, которые характеризуют взаимоотношения между человеческой деятельностью и ландшафтом: с одной стороны — влияние этой деятельности на современное состояние ландшафта и на его дальнейшие изменения (производные растительные сообщества и их динамика, изменения водного режима в связи с мелиорацией и гидротехническим строительством, загрязнения воды и воздуха и их следствия, агролесомелиорация, орошение и их следствия и мн. др.), с другой стороны — воздействие ландшафта на население и хозяйство, проявляющееся в заселенности и освоенности территории, некоторых особенностях отраслевой структуры народного хозяйства, медико-географической ситуации и ряде других явлений.

Анализ природных условий и ресурсов должен проводиться на основе сравнительного метода. Сравнение природных территориальных комплексов по тем или иным признакам — основа для их оценки. Следовательно, важно выразить все анализируемые показатели в форме, пригодной и удобной для сравнения. Задача состоит не просто в том, чтобы для каждого показателя установить единую размерность. Поскольку речь идет о сочетаниях природных условий и ресурсов, о комплексе признаков, необходимо найти способ сопоставления самых разнообразных показателей в их территориальных вариациях. Следовательно, первый вопрос, который возникает, — определение территориальной единицы учета природных условий и ресурсов. Необходимо привести все учитываемые элементы как бы к единому территориальному знаменателю. Известно, что информация о разных видах природных ресурсов изучается и обобщается по различным, несовместимым между собой территориальным выделам: водные ресурсы — по речным бассейнам, лесные — по лесхозам и единицам административно-территориального деления, минеральные — по месторождениям и геологическим бассейнам и т. д.

Основная форма выражения этой информации — карта. Но составить представление о ресурсном потенциале какой-либо территории в целом, а главное — сравнить различные территории по их ресурсному потенциалу на основе имеющихся карт, практически невозможно, поскольку эти карты составляются разными методами и ни в какой степени между собой не согласовываются. В основном это многочисленные картограммы, построенные либо по сетке административного деления, либо по контурам природного районирования (гидрологического, почвенного и др.), которые между собой также не совпадают; кроме того, это карты, составленные в изолиниях (например, агроклиматические) или с помощью эшюр (водные ресурсы) и т. д., не говоря уже о том, что административное деление — случайное по отношению к природным явлениям — и не может дать представления о закономерностях размещения природных условий и ресурсов.

Существует, на наш взгляд, единственная альтернатива тому разнообразию в учете и картографировании природных условий и ресурсов, который наблюдается ныне. При всем огромном качественном многообразии элементов природы, которые с точки зрения общества рассматриваются как его условия и ресурсы, они размещаются в пространстве и сочетаются между собой отнюдь не в случайных комбинациях. Азбука современного ландшафтоведения, к сожалению, еще не усвоенная некоторыми специалистами-ресурсоведами, состоит в том, что отдельные элементы природной среды взаимосвязаны между собой и подчинены определенным географическим закономерностям — как более общего регионального характера, т. е. зональным и аональным, так и локального, или топологического, масштаба, определяющего распределение и сочетание природных элементов внутри ландшафта. Практически это означает, что природным территориальным комплексам (геосистемам) разных рангов должны быть присущи специфические закономерные сочетания природных условий и ресурсов. Геосистема — это и есть тот «общий знаменатель», который позволяет осуществить комплексный учет, сравнение и оценку природных условий и ресурсов. Роль важнейшего инструмента при этом играет карта (в данном случае ландшафтная), как наиболее конкретное воплощение сравнительного метода в географии. Таким образом, сущность предлагаемого подхода состоит в том, что все необходимые данные о природных условиях и ресурсах учитываются и обрабатываются по природным территориальным комплексам и картографируются по единой системе контуров, образуемых этими комплексами (Исаченко и Шляпников, 1976). Тем самым обеспечивается полная сравнимость всех «ресурсных» карт, что существенно облегчает их использование в практике планирования и проектирования.

Единицами (территориальными объектами) картографирования могут служить геосистемы разных рангов но, как следует из материала предыдущих глав, наиболее важное значение имеют ландшафты и урочища. Выбор тех или других зависит как от задач и детальности исследования, так и от характера изучаемого ресурса. Мы уже имели случай отметить, что подробная характеристика урочищ не может в своей «сумме» составить исчерпывающую картину ландшафта. Это положение находит подтверждение и в данном случае. Так, оптимальной единицей учета земельных ресурсов следует считать урочище (см. ниже). Но учет ресурсов поверхностных и подземных вод, минеральных ресурсов (особенно в дочетвертичных породах) приходится вести по более укрупненным территориальным комплексам, нежели урочища. Характеристика агроклиматических ресурсов может осуществляться и по урочищам, и даже по фациям, но, кроме того, она требует учета некоторых «фоновых» показателей, определяемых общим климатом, которые выявляются только в рамках ландшафта как целого. Если же ставить целью комплексный охват ресурсов, в их характерных территориальных сочетаниях, т. е. комплексное природно-ресурсное районирование, то придется опираться именно на ландшафты как своего рода эталоны природной среды, характеризующиеся определенным ресурсным потенциалом.

Выделение ландшафтов на основе принципа зональной и азональной однородности обеспечивает наиболее полный охват всех природных условий и ресурсов. Если ландшафты достаточно обоснованно разграничены, отдельные (частные) ресурсные характеристики будут «укладываться» в ландшафтные рубежи. Правильный выбор определяющих («ведущих») ландшафтообразующих факторов, относящихся, в частности, к климату и геологическому фундаменту, неизбежно предопределяет совпадение в границах ландшафта многочисленных частных ресурсных рубежей — агроклиматических, минерально-сырьевых, водных, лесных и т. д. Таким образом, ландшафт есть, в сущности, самостоятельный природноресурсный район, характеризующийся специфическим «набором» природных ресурсов и одновременно своеобразными местными условиями для их освоения.

Изложенные принципы были применены к комплексному ресурсному картографированию Северо-Запада европейской части СССР. Основная серия карт составлена по сетке ландшафтов (рис. 3). На уровне урочищ картографирование велось выборочно, в зависимости от практической значимости ресурса, его изученности и характера размещения (т. е. при наличии отчетливой внутриландшафтной дифференциации). Карты создавались параллельно с разработкой кадастра ландшафтов и в значительной мере на основе последнего, что существенно облегчало работу, так как в ряде случаев информация для карт могла быть получена путем простой выборки из кадастра. Но это не исклю-

чало в других случаях необходимости обращения к первоисточникам (например, к климатическим и гидрологическим справочникам).

На ландшафтной основе можно составить аналитические карты самого разнообразного содержания. Можно отображать по сетке ландшафтов как элементарные, частные характеристики отдельных видов природных условий и ресурсов, так и те или иные сочетания различных ресурсов. Для практического использования удобно иметь подробную расчлененную картографическую характеристику природных условий и ресурсов, например карты лесистости, размещения отдельных древесных пород, запасов и прироста древесины по породам и возрастным группам древостоя и т. д. Такое расчленение, по-видимому, неизбежно, но оно ведет к появлению множества элементарных карт, которые становится все труднее охватить одним взглядом и мысленно синтезировать. Поэтому по мере углубления анализа должно расти значение синтеза. Этот синтез, имеющий как бы ступенчатый характер, может осуществляться на любых уровнях — в рамках отдельных разделов или отраслей (например, лесоресурсного картографирования) и на более высокой степени межотраслевого картографирования.

Таким образом, диапазон картографирования природных условий и ресурсов (для краткости будем называть его ресурсным картографированием) очень широк — он простирается от регистрации элементарных фактов до карт-выводов, являющихся результатом научных обобщений, иногда даже содержащих элементы оценки и прогноза. Отсюда становится особенно очевидной необходимость «общего знаменателя» в виде такой системы территориальных единиц учета и картографирования, которая позволяла бы органически сочетать анализ и синтез.

Особенность рассматриваемых далее примеров состоит в том, что это карты разного содержания, но построенные на единой ландшафтной основе. Каждая из них отражает группировку одних и тех же геосистем, но по разным критериям — количественным или качественным. В первом случае группировка осуществляется по соответствующей шкале, так что мы получаем картограмму, во втором — согласно той или иной классификации, в результате чего получается типологическая карта. Рассмотрим сначала несколько простейших примеров.

Карта сумм температур (рис. 5). Эта в сущности очень элементарная карта построена по сетке ландшафтов в отличие от обычных карт этого типа, для которых по традиции используется метод изолиний. Каждый ландшафт можно считать практически однородным по теплообеспеченности, выражаемой в виде суммы температур за период с устойчивыми суточными температурами, превышающими 10° . Надо заметить, что критерии однородности ландшафта в климатическом отношении никем еще не установлены, и этот вопрос представляет особый теорети-

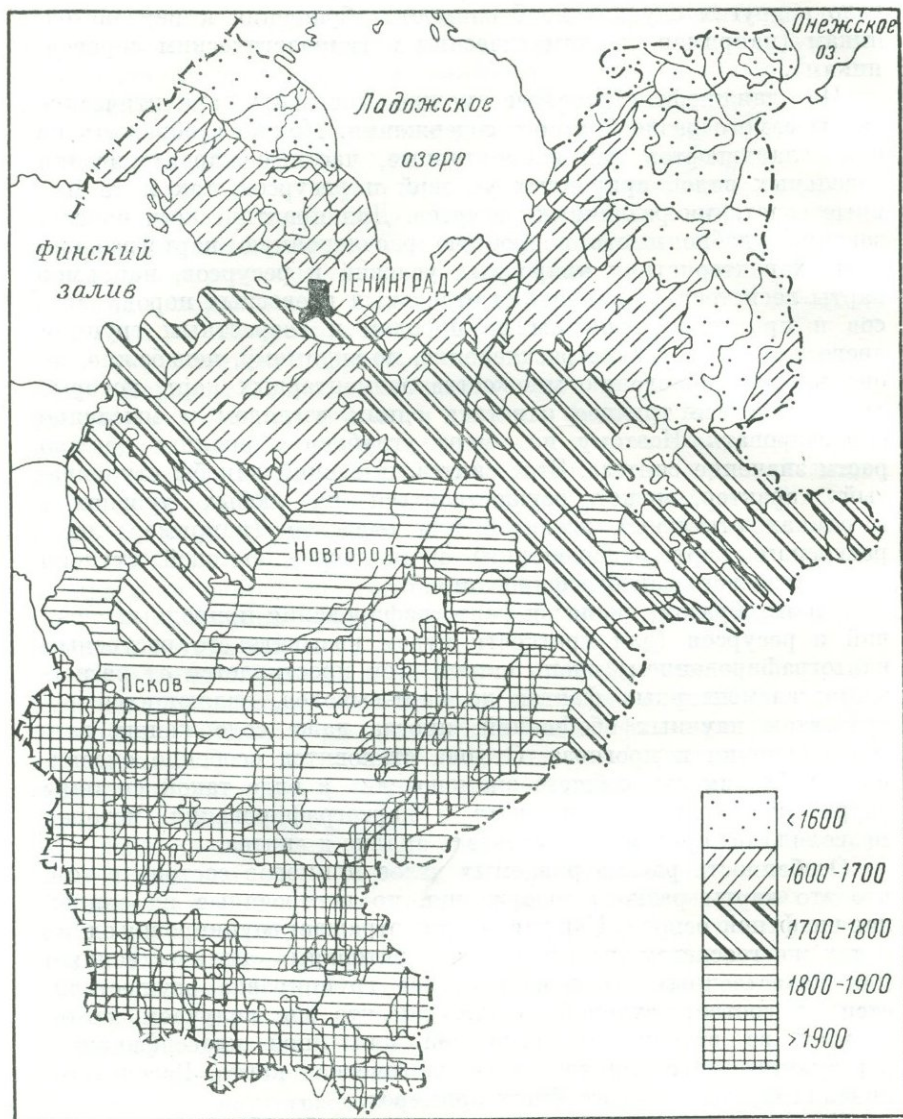


Рис. 5. Суммы температур (в °С) за период со средней суточной температурой выше 10° по ландшафтам Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

ческий и практический интерес, выходящий за рамки данной работы. Во всяком случае, колебания климатических показателей в границах ландшафта, как правило, лежат в пределах точности измерений и ступени шкалы карты. Это позволяет считать ландшафт оптимальным территориальным объектом для анализа и картографирования климатических показателей,

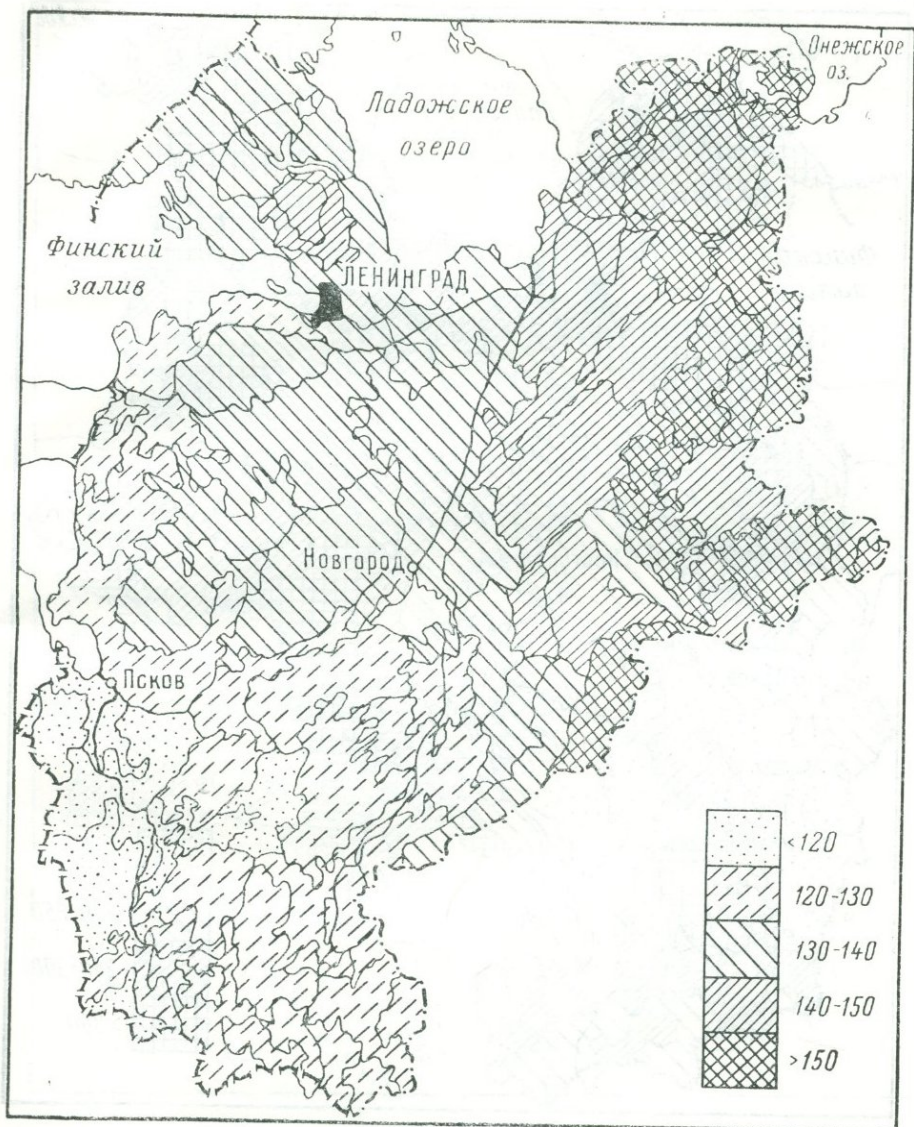


Рис. 6. Число дней со снежным покровом по ландшафтам Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

Прилагаемая карта (рис. 5) четко отражает географические закономерности, определяющие теплообеспеченность: на ней ясно выражены зональные изменения, а на «зональном фоне» — прежде всего различия, обусловленные рельефом. Долготные изменения, естественно, играют меньшую роль в формировании тепловых условий летнего периода.

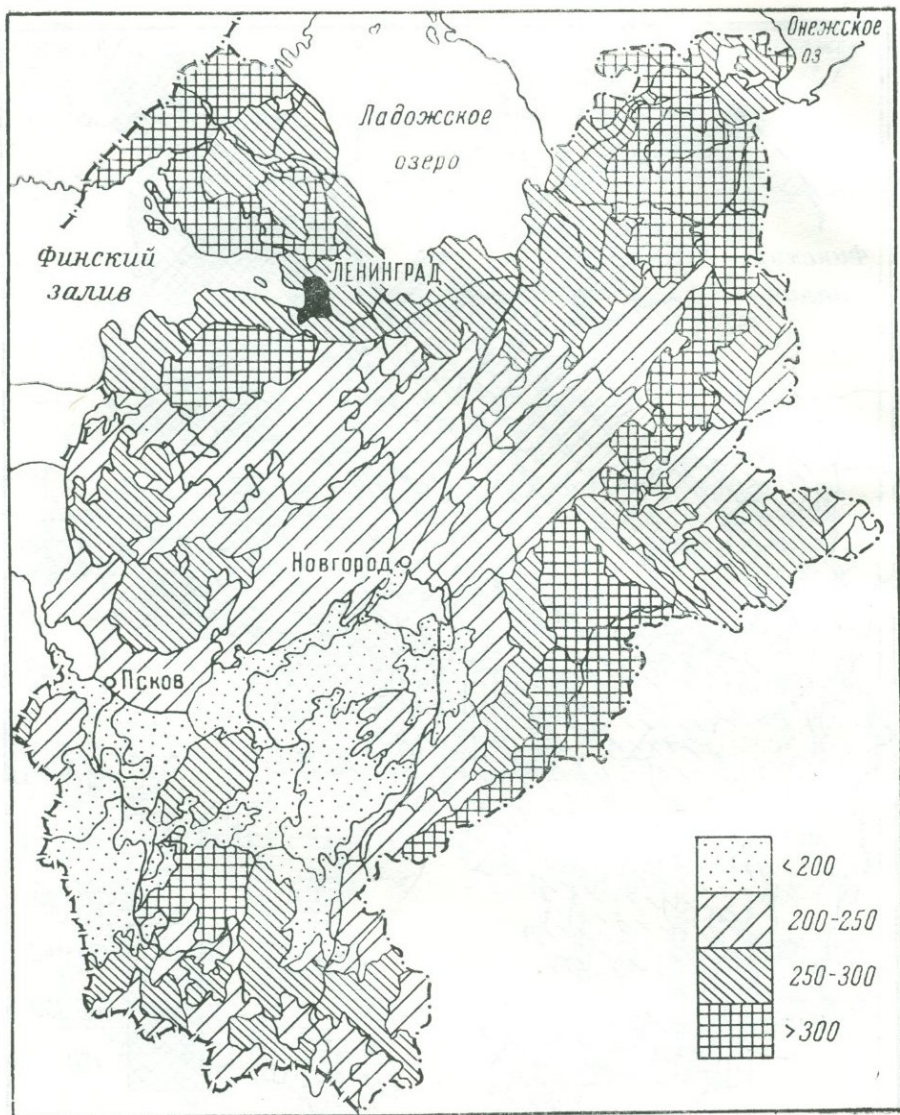


Рис. 7. Годовой слой стока (в мм) по ландшафтам Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

Подобный же характер имеют картограммы снежного покрова (рис. 6), стока (рис. 7), заторфованности (рис. 8) и многие другие (например, метеоусловий зимнего периода, содержания микроэлементов в почве и т. д.), помещению которых здесь заняло бы слишком много места. Многокрасочное оформление позволяет совместить на одной карте по два показателя — один кра-

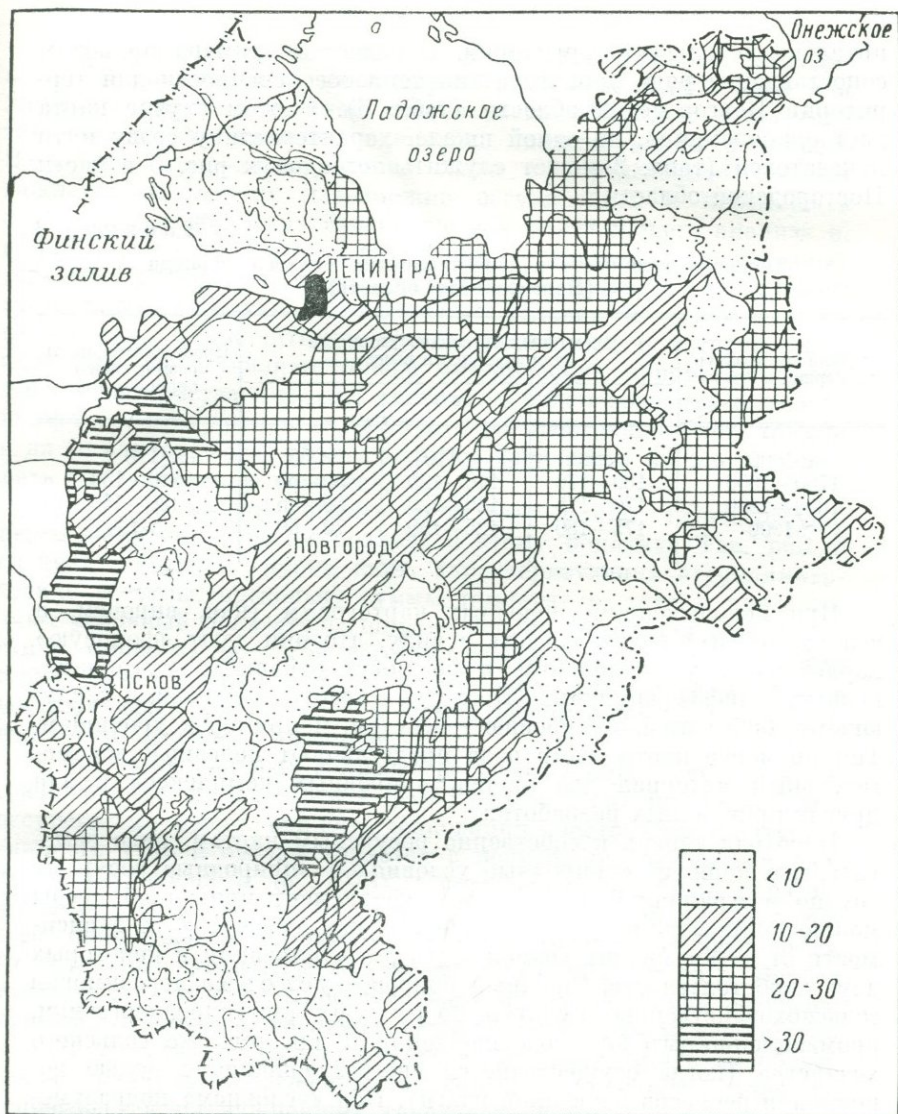


Рис. 8. Заторфованность по ландшафтам Ленинградской, Псковской и Новгородской областей (в % общей площади ландшафтов).

сочным фоном (например, суммы температур), другой — штриховкой (например, продолжительность периода с температурами выше соответствующего уровня). Многие частные показатели хорошо коррелируют друг с другом, что дает возможность комплексировать их и построить вместо нескольких карт одну. Правда, такое близкое совпадение наблюдается в пределах срав-

нительно небольших территорий. В качестве примера приводим сопоставление ряда характеристик теплообеспеченности для территории Новгородской области (табл. 3). В этом случае карта дает одновременно, по одной шкале, характеристику сразу пяти показателей (табл. 2 может служить легендой к рис. 5 в части Новгородской области).

Таблица 3

**Теплообеспеченность и характеристика теплого периода
(Новгородская область)**

Сумма температур за период с $t > 10^{\circ}$	Число дней со среднесуточными температурами выше:			Продолжительность безморозного периода, дни
	5°	10°	15°	
<1600	<160	<110	<50	<110
1700—1800	160—170	110—120	50—60	110—130
1800—1900	170—175	120—125	60—65	130—140
>1900	175—180	125—130	70—80	>130

При использовании подобных картограмм (как, впрочем, и всяких других) следует иметь в виду, что они дают «фоновую» характеристику ландшафтов и не могут отражать внутриландшафтную дифференциацию. Последняя требует перехода к следующему, более низкому уровню геосистем, например к урочищам. Тем не менее карты этого рода представляют полезный вспомогательный материал для оценок природных комплексов и для других прикладных разработок.

Переходя теперь к собственно ресурсным картам, надо заметить, что понятия «природные условия» и «природные ресурсы» трудно разграничить. Один и тот же элемент природной среды можно толковать и как «условие», и как «ресурс» — в зависимости от точки зрения, возможности его утилизации и некоторых других обстоятельств. Снежный покров — условие перезимовки сельскохозяйственных культур, но ресурс для гидроэнергетики, промышленно-бытового водоснабжения и для того же сельского хозяйства (когда осуществляется снегозадержание с целью пополнения ресурсов почвенной влаги). Под «условием» подразумевается нечто постоянно присутствующее, как бы само собой разумеющееся и не поддающееся (или не подлежащее) непосредственной утилизации и регулированию. Но исторически отношение к таким «условиям» меняется. Солнечное тепло всегда рассматривалось как одно из важнейших природных условий жизни людей. Но с началом его использования для энергетических целей оно переходит в категорию «ресурсов». Пока не было угрозы истощения атмосферного кислорода, никто не говорил о «ресурсах свободного кислорода». Общая тенденция сводится к расширению набора природных ресурсов за счет «бывших» условий,

Принципиальной разницы между этими понятиями, по-видимому, не должно быть, те и другие одинаково необходимы для жизни и производственной деятельности общества; отсутствие тех или других является одинаково лимитирующим фактором. Возможно, природные условия даже в определенной степени важнее, так как их невозможно регулировать и перемещать с места на место. Практически же для целей нашего анализа и, в частности, для картографирования разграничение природных условий и ресурсов не имеет значения, тем более, что в конечном счете нас интересуют не отдельные условия и ресурсы, а их комплекс, и аналитическая характеристика, о которой здесь идет речь, представляют только методический прием. Учитывая эти обстоятельства, мы, для краткости, будем говорить о ландшафтно-ресурсных картах, распространяя этот термин и на те случаи, когда объект картографирования можно расценивать как «природное условие».

Некоторые из ранее приведенных карт можно считать ресурсными даже при строгом подходе к этому понятию. Так, рис. 5 следует отнести к группе карт, характеризующих агроклиматические ресурсы, поскольку суммы температур, хотя и представляют условный показатель, широко используются для характеристики тепловых ресурсов вегетационного периода. Картограмма стока (рис. 7) характеризует не что иное, как ресурсы поверхностных вод,—разумеется, в самой обобщенной форме. Приведем еще несколько примеров.

Один из актуальных вопросов ресурсоведения — учет и картографирование земельных ресурсов. Понятие «земельные ресурсы» не имеет единого толкования, часто оно трактуется слишком узко и отождествляется с почвенными ресурсами (например, Хантулев и др., 1973). Единственная всеобщая мера земельных ресурсов — это их количество (т. е. площадь), но качество определяется по-разному в зависимости от назначения (капитальное строительство, сельское хозяйство и др.). Вопрос качества по существу относится уже к проблеме оценки ресурсов, которой мы пока не касаемся. Однако отправным моментом для оценки качества земельных ресурсов должна служить их объективная научная классификация, которая, по нашему мнению, основывается на важнейших генетических признаках типов земель. Иначе говоря, за исходный объект анализа земельных ресурсов следует принять генетические типы урочищ. Критерии, лежащие в основе выделения и классификации урочищ — формы рельефа, материнские породы, интенсивность дренажа и степень увлажнения (обязательно на фоне конкретных зонально-провинциальных физико-географических условий) — определяют разнообразные производные свойства природных комплексов этого ранга, включая местный климат, естественное плодородие почвы, потенциальный растительный покров. Таким образом, в характеристике урочищ содержатся важнейшие пред-

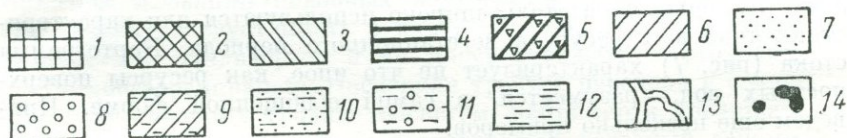
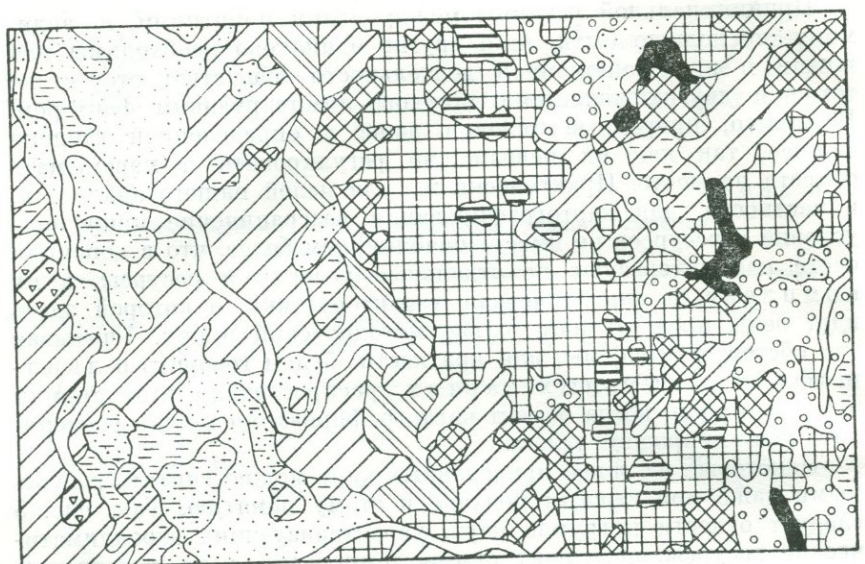


Рис. 9. Фрагмент карты типов земель.

Комплексы земель подтаежного и южнотаежного типов с частой сменой местоположений, условий увлажнения и материнских пород: 1 — холмисто-грядово-котловинный моренный; 2 — камовый. Земли подтаежного типа: 3 — дренированные скаты моренных возвышенностей, сложенные валунными суглинками; 4 — возвышенные умеренно дренированные равнины на безвалунных суглинках (звонцы); 5 — низменные волнистые умеренно дренированные равнины на карбонатных валунных суглинках. Земли южнотаежного типа: 6—8 — низменные плоско-волнистые равнины с нормальным или кратковременно избыточным увлажнением (6 — на бескарбонатных валунных суглинках и двучленных наносах; 7 — на озерно-ледниковых супесях и песках; 8 — на флювиогляциальных гравелистых песках); 9—12 — низменные плоские равнины с длительно избыточным увлажнением (9 — на бескарбонатных валунных суглинках и двучленных наносах; 10 — на озерно-ледниковых супесях и песках; 11 — на флювиогляциальных гравелистых песках). 12 — болота (преимущественно верховые); 13 — речные долины; 14 — озера.

посылки для их разнообразной качественной оценки как основных «единиц измерения» земельных ресурсов.

Картографирование урочищ возможно в разных, но относительно крупных (и средних) масштабах. Соответственно масштабу с разной детальностью отобразятся их классификация и рисунок контуров. Примером может служить фрагмент, представленный на рис. 9. В качестве другого аналогичного примера можно рассматривать рис. 1.

Если карты урочищ дают фактическую картину размещения типов земель, то характеристику структуры земельного фонда, т. е. типичных сочетаний различных земель, естествен-

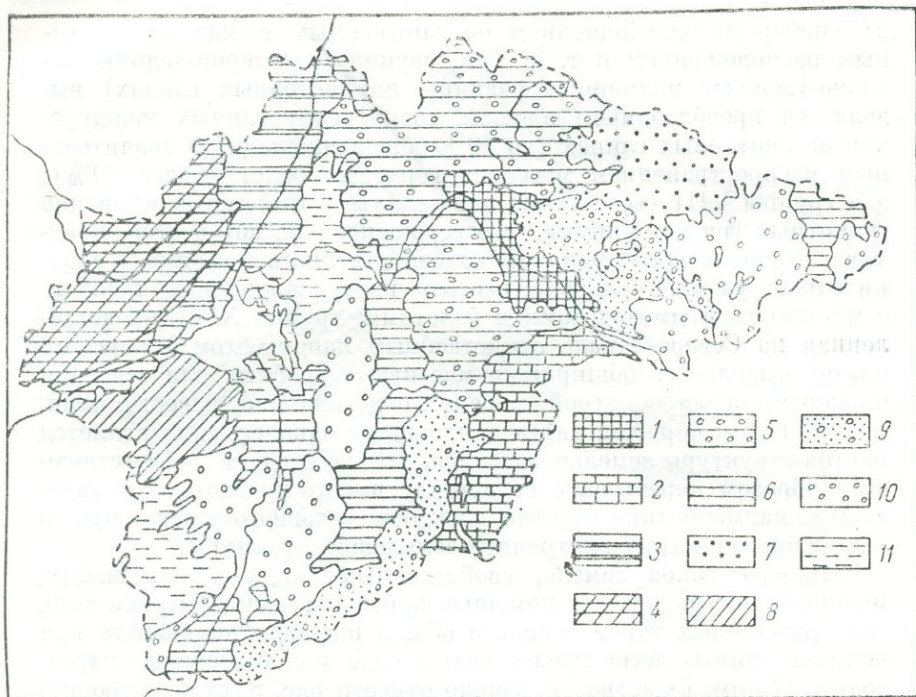


Рис. 10. Ресурсы минеральных строительных материалов Новгородской области.

1 — глины тугоплавкие, огнеупорные, легкоплавкие (кирпичные, черепичные, керамзитовые), сырье для минеральных красок, песок строительный, валуно-песчано-гравийный материал; 2 — известняки (для производства бута, щебня, извести), гравий, валуны, отдельные месторождения кирпичных глин, строительного песка, минеральных красок; 3 — основной район кирпичных глин, отдельные месторождения глин для производства черепицы, керамзита, гончарных труб, также гравия, валунов, строительного песка; 4 — валуно-песчано-гравийный материал, отдельные месторождения известняка и кирпичных глин; 5 — гравий, валуны, отдельные месторождения кирпичных глин, стекольных песков; 6 — отдельные месторождения кирпичных глин и песчано-гравийного материала; 7 — гравий (для дорожного строительства); 8 — отдельные месторождения известняка и валунного камня; 9 — отдельные месторождения валуно-песчано-гравийного материала; 10 — малоперспективные ландшафты (валунный камень, гравий); 11 — перспективные ландшафты.

ным образом передают карты ландшафтов. Учет внутренней территориальной структуры — через набор урочищ, а также фаций — заложен в представлении о морфологии ландшафта, которая служит одним из главных диагностических и классификационных признаков последнего. Морфологическое строение ландшафта, в свою очередь, связано с его генезисом. Таким образом, можно полагать, что группировка ландшафтов по структуре земельного фонда должна основываться на их генетической классификации. Это предположение полностью подтверждается на практике. Каждая из генетических групп ландшафтов Северо-Запада (рис. 3), характеризуется специфическим сочетанием типов земель, т. е.

их «набором», соотношением по занимаемым площадям, взаимным расположением и т. д. Так, группа II (озерно-ледниковые южно-таежные низменные равнины на ленточных глинах) выделяется преобладанием плоских слаборенированных междуречий на ленточных глинах (до 80% общей площади) и значительным распространением массивов верховых болот (более 10%); для группы VIII («сельговые ландшафты») типично чередование гранитных гряд, вытянутых с северо-запада на юго-восток, практически непригодных для сельскохозяйственного освоения, и сравнительно узких, большей частью переувлажненных ложбин, с многочисленными озерами и болотами; группа XIV (представленная на Северо-Западе единственным ландшафтом Ижорского плато) выделяется обширными массивами удобных для освоения плакоров на карбонатной морене, подстилаемой известняками, и т. д. Таким образом, карта ландшафтов одновременно является картой структуры земельного фонда. Только следует соответствующим образом перестроить ее легенду: вместо краткого «генетического» наименования против каждого условного знака нужно дать характеристику внутренней земельной структуры.⁴

«Набор» типов земель, свойственных каждому ландшафту, можно иллюстрировать с помощью картодиаграммы.⁵ Кроме того, долю различных типов земель в общей площади ландшафта при наличии данных легко представить в виде дополнительных картограмм. К ним, в частности, можно отнести рис. 8, отображающий заторфованность, т. е. % площади, занятой болотами.

Другой пример — карта ресурсов минеральных строительных материалов (рис. 10).

Поскольку одним из главных диагностических признаков ландшафта служит строение геологического фундамента (включая как дочетвертичные, так и четвертичные породы), каждому ландшафту неминуемо будет отвечать определенный комплекс минерально-сырьевых и энергетических ресурсов. Наглядным подтверждением может служить картосхема минеральных строительных материалов по ландшафтам Новгородской области (рис. 10). Так, Мстинская впадина (I) выделяется наибольшим разнообразием ресурсов этого типа, связанных как с различными четвертичными отложениями, так и с подстилающими палеозойскими породами; Волховская низина (З), сложенная с поверхности ленточными глинами, — главная сырьевая база для производства кирпича; наименее обеспечены минеральными строительными материалами ландшафты, приуроченные к верхнедевонской пестроцветной толще, перекрытой мореной и озерно-ледниковыми

⁴ Пример такой легенды (в табличной форме, с указанием процентного соотношения площадей, занимаемых разными типами земель) для карты Новгородской области приводится в статье А. Г. Исаченко и А. А. Шляпникова (1976, с. 370).

⁵ Там же, с. 371.

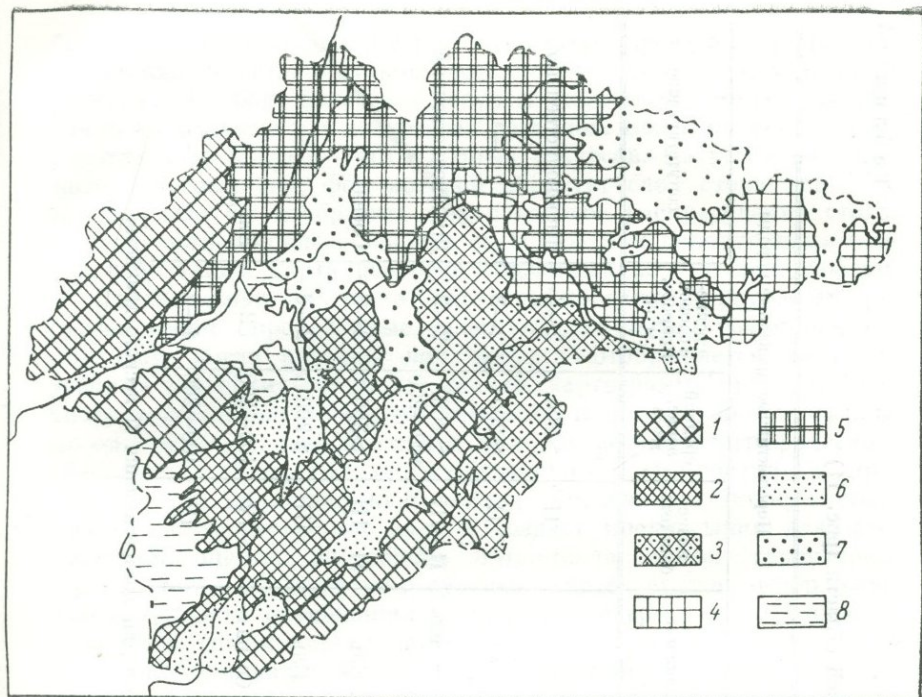


Рис. 11. Лесные ресурсы Новгородской области.

Характеристика ландшафтов 1—8 в табл. 4.

супесями, а также обширными терфьяниками (9—11). Карты такого типа могут иметь определенное прогнозное значение. Их содержание нетрудно дополнить условными знаками разведанных месторождений, с подразделением по запасам и выделением эксплуатируемых. Подобным же образом можно составить типологические карты любых других минеральных ресурсов (топливных, металлургических и т. д.).

Последний пример — опыт комплексной лесоресурсной типологии ландшафтов (рис. 11). Всесторонняя характеристика лесных ресурсов раскрывается с помощью серии элементарных карт (лесистости, возраста, классов бонитета, запасов древесины, годового прироста и т. д.). Здесь излагается попытка классифицировать ландшафты с учетом не только современного состояния лесного фонда, но и потенциальных лесных ресурсов. Содержание установленных таким путем 8 групп ландшафтов Новгородской области раскрыто в табл. 4, которая служит легендой к картосхеме (рис. 11).

Приведенными примерами далеко не ограничивается перечень возможных тем для ландшафтно-ресурсного картографирования. Так, из растительных ресурсов в аналогичной форме полезно

Лесные ресурсы Новгородской области (рис. 11)

Группы ландшафтов	Лесистость, %	Современные древесные породы			Перспективные древесные породы				
		преобладающие	сопутствующие	средний общий запас, м ³ /га	основные	класс бонитета	средний запас, м ³ /га	среднегодовой прирост, м ³ /га	сопутствующие
1	<40	Мелколиственные	Ель	50—150	Ель	II	>200	2—4	Широколиственные
2	30—50	»	»	50—150	»	II	>200	2—3	—
3	40—60	»	Ель, сосна	50—100	Сосна, ель	II—III	>200, 100—200	2—3	Широколиственные
4	30—40	»	То же	50—100	Ель	II—III	>200	2—3	Сосна
5	40—70	»	Ель	50—150	Ель	III	>200	2—3	—
6	30—50	Сосна, береза	»	50—100	Сосна	IV	100—200	2	Ель
7	40—60	Сосна	Береза	50—100	»	IV	100—200	1—2	—
8	<20	Ландшафты, не перспективные для лесоразведения и лесного хозяйства							

было бы, кроме лесных (точнее — ресурсов древесины), представить также естественные кормовые, лекарственные и другие виды ресурсов. Особая область — ресурсы животного мира, чрезвычайно актуальные для некоторых регионов. Более подробной разработки заслуживают карты водных ресурсов. На карте ресурсов поверхностных вод, фон которой образует слой стока (рис. 7), можно было бы отобразить внутригодовое распределение стока, водоносность основных рек и т. д. В опытном порядке нами разработана также карта ресурсов подземных вод по ландшафтам.

Предлагаемая методика картографирования природных ресурсов имеет определенные преимущества перед традиционным подходом, когда каждый вид ресурса отображается на карте «своим» способом (изолинии, значки, картограмма) и по «своей» системе территориальных единиц. Конечно, такие карты нужны, но они недостаточны для задач комплексного картографического обеспечения нужд народнохозяйственного планирования и проектирования. Ландшафтный подход обеспечивает полную сравнимость всех ресурсных карт и создает предпосылки для комплексной оценки ресурсного потенциала любой территории. Кроме того, ландшафтно-ресурсные карты лучше отображают закономерности размещения природных ресурсов и их взаимные связи, чем традиционные картограммы. Этот подход имеет также известное индикационное и прогностическое значение: при недостаточной изученности какого-либо вида ресурсов, его можно «вывести» с большой степенью приближения, рассматривая его как «продукт» ландшафта и пользуясь различными ассоциируемыми с ним природными показателями в качестве индикаторов. То обстоятельство, что все ресурсные показатели представлены в одной системе естественных территориальных единиц, позволяет осуществить логическую преемственность между процессами инвентаризации, оценки, прогнозирования и выработки рекомендаций по наилучшему использованию и охране природных ресурсов.

Ресурсные карты можно отнести еще к группе инвентаризационных карт, их разработка представляет как бы предварительную операцию, подготовку к оценке. Но резкую грань между инвентаризацией и оценкой провести невозможно. Последняя предполагает наличие «субъекта», с точки зрения которого рассматриваются и группируются те или иные ресурсы и их сочетания. Хотя в содержании рассмотренных карт отсутствует ясно выраженная «точка зрения», в некоторых из них (карты минеральных и лесных ресурсов) намечена определенная ранжировка ландшафтов по степени обеспеченности соответствующими ресурсами, что присуще уже оценочным картам.

Логическим завершением всей этой серии карт должна быть обобщающая карта природно-ресурсного потенциала. Ее можно построить в виде схемы комплексного природно-ресурсного районирования или классификации ландшафтов по

их ресурсному потенциалу. Наилучший вариант, по-видимому, представляет совмещение обеих карт — наподобие регионально-типологической ландшафтной карты (рис. 3). По вопросам природно-ресурсного районирования в литературе имеются некоторые соображения и разработки (Дмитревский, 1962, 1971; Минц, 1972; Рунова, 1973). На наш взгляд, им недостает четкого представления о критериях и территориальных единицах картографирования. Т. Г. Рунова считает, что «районирование природных ресурсов выступает как частный случай экономического районирования и должно проводиться на основе экономических критериев» (1973, с. 45). По-видимому, здесь смешиваются две разные вещи. Природные ресурсы — часть природы, и объективная картина их размещения не зависит от экономического значения. Поэтому их районирование относится к природному (прикладному) районированию. Другой вопрос — экономическая оценка природных ресурсов, которая осуществляется с позиций «субъекта». Вопросы оценки ресурсов рассматриваются в следующей главе. Здесь отметим только, что оценка должна опираться на объективную основу. Чтобы оценивать, нужно иметь объект для оценки, т. е. не обойтись без предварительной инвентаризации в виде районирования, которое не может быть иным, кроме природного.

Кстати, сама схема районирования, предложенная Т. Г. Руновой, это подтверждает. Автор высказывает правильную мысль: «Очевидно, если каждому природному комплексу свойственно свое сочетание компонентов, то ему соответствует и определенное сочетание сопряженных с ним ресурсов» (Рунова, 1973, с. 46). Практически природно-ресурсное районирование построено ею на сочетании зональных и азональных признаков по принципу, который известен как двухрядный, хотя автор почему-то противопоставляет его в качестве некоего «третьего подхода» обычному физико-географическому районированию. Схема Т. Г. Руновой приобрела бы большую четкость и последовательность, если бы она учла, что именно в ландшафте зональные и азональные признаки полностью совмещаются, что и заставляет считать его исходным объектом, или как бы эталоном, природного (в том числе и природно-ресурсного) районирования.

Схематическая карта Т. Г. Руновой, на которой выделены крупные природно-ресурсные «мезорайоны» (по масштабу они ближе к физико-географическим областям или провинциям) и их типологические группы, представляет известный интерес как первый опыт, хотя надо признать, что обоснованность рубежей не всегда ясна, местами они выглядят довольно искусственными.

Наши предварительные разработки по нечерноземной полосе европейской части СССР позволяют считать, что ландшафтная карта представляет наилучшую основу для районирования и картографирования природно-ресурсного потенциала. Однако этот вопрос требует отдельного освещения,

Применение ландшафтно-картографического подхода перспективно для изучения некоторых взаимоотношений между обществом и географической средой. Сопряженный картографический анализ природных и общественных явлений в их пространственных соотношениях — один из главных методов изучения воздействий природной среды на жизнь общества. Для этого важно, чтобы изучаемые социально-экономические и природные явления были выражены картографически в сопоставимой форме. Если, например, нас интересует зависимость размещения населения в горах от изменения абсолютных высот, то бесполезно применять обычную картограмму плотности населения, построенную по политико-административному делению.

Сущность предлагаемой методики (Исаченко, 1967а, 1975а) основана на обработке и картографировании социально-экономических показателей (плотности населения, распаханности и т. д.) не по сетке административно-территориальных единиц, а по природным территориальным комплексам. Полученная таким способом картограмма как бы совмещает в себе и природные и социально-экономические характеристики: объектом картографирования остаются последние, но с другой стороны, ее можно рассматривать как карту природных комплексов, характеризующихся под углом зрения их освоенности, заселенности и т. д. Как правило, этот способ дает более точную и более закономерную картину, чем традиционная картограмма, которая строится по случайным территориальным подразделениям. В качестве примера достаточно сравнить позиции *А* и *Б*, рис. 12. Верхний рисунок (*А*) маскирует очень существенные различия в сельскохозяйственной освоенности территории, обязанные влиянию природных условий, так как многие административные районы (например, Волосовский, Гатчинский, Лужский) крайне разнородны в ландшафтном отношении, и картограмма «осредняет» их. Совсем иную картину дает позиция *Б*, отражающая достаточно резкую контрастность в распаханности различных ландшафтов.

Сложность описываемой методики состоит лишь в том, что приходится «поднимать» все статистические данные по первичным единицам учета. Так, чтобы построить на ландшафтной основе карту плотности населения, нужно разнести по ландшафтным контурам все населенные пункты и подсчитать численность населения по этим контурам. Для картограмм сельскохозяйственного содержания необходимо таким же образом обработать данные по конкретным сельскохозяйственным предприятиям.

Следует указать и на определенные ограничения. Далекое не все социально-экономические явления имеет смысл анализировать указанным способом. В ряде случаев заведомо нельзя ожидать тесной связи. Известно, например, что сельское население более непосредственно связано с ландшафтом, чем городское, а сельское хозяйство — чем промышленность. И все же тематика карт может быть весьма разнообразной: размещение сельскохозяйст-

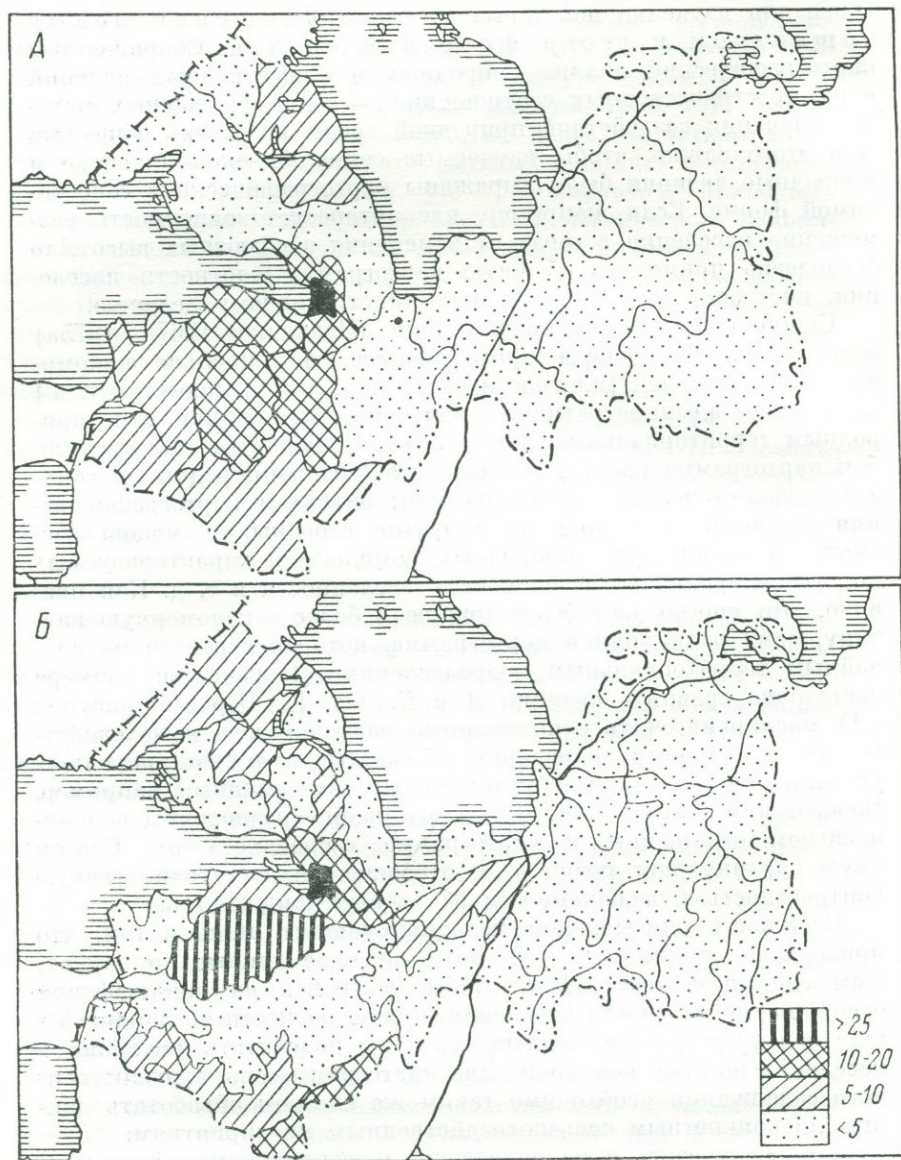


Рис. 12. Распаханность территории Ленинградской области (в %) по административным районам (А) и ландшафтам (Б).

венных угодий, размеры полей, урожайность различных культур и др.; было бы интересно проанализировать долю промышленной продукции по ландшафтам, получаемой за счет местного сырья и топлива. Можно ожидать, что интересные закономерности выявятся в результате картографирования динамики сельского населения. Так, на Северо-Западе европейской части СССР наблюдается тенденция к убыли населения в тех ландшафтах, где развитие крупного механизированного хозяйства затруднено сильной расчлененностью рельефа и где затраты на мелиорацию нерентабельны. И, напротив, усиливается интенсификация сельского хозяйства в ландшафтах, обладающих крупными массивами удобных для обработки земель, повышенной теплообеспеченностью, положительной отзывчивостью почв на мелиорацию. Таким образом, обостряется контрастность в заселении и освоении между более благоприятными и менее благоприятными ландшафтами.

Разумеется, нельзя относить все различия в освоенности и продуктивности ландшафтов за счет природных факторов. Карта позволяет выявить своего рода «аномалии», указывающие на решающее влияние социально-экономических причин. Так, на рис. 12, Б Приневская низина по понятным причинам (близость Ленинграда) выделяется среди однотипных ландшафтов озерно-ледниковых низин повышенной распаханностью. Но именно это обстоятельство позволяет указать на неиспользуемые резервы земель для освоения в других ландшафтах той же группы.

Убедительные свидетельства эффективности ландшафтного метода дают работы медико-географов. Достаточно сравнить картограммы распространения таких заболеваний, как клещевой энцефалит, зоб, столбняк и др. по административным районам и по ландшафтам, чтобы преимущество второго варианта стало очевидным (Фельдман, 1967). Такие карты помогают выявить ландшафтную обусловленность многих заболеваний и планировать профилактические и лечебные мероприятия. Не случайно схемы ландшафтного деления территории широко используются для медико-географического картографирования многими специалистами.

Надо добавить, что упомянутые здесь карты можно значительно детализировать, если взять за основу территориального деления не ландшафты, а урочища.

Некоторые из этих карт, отображающие, например, распаханность или плотность населения по природным комплексам, одновременно представляют собой известную ступень на пути к картографическому анализу второй стороны интересующего нас взаимодействия, а именно воздействия человека на геосистемы. Они позволяют до некоторой степени судить об интенсивности изменения природных ландшафтов хозяйственной деятельностью общества. Еще один простейший пример — картограмма современной лесистости ландшафтов (рис. 13). Она отражает не столько природные свойства ландшафтов, сколько воздействие на них человека, ибо в условиях лесной зоны естественные

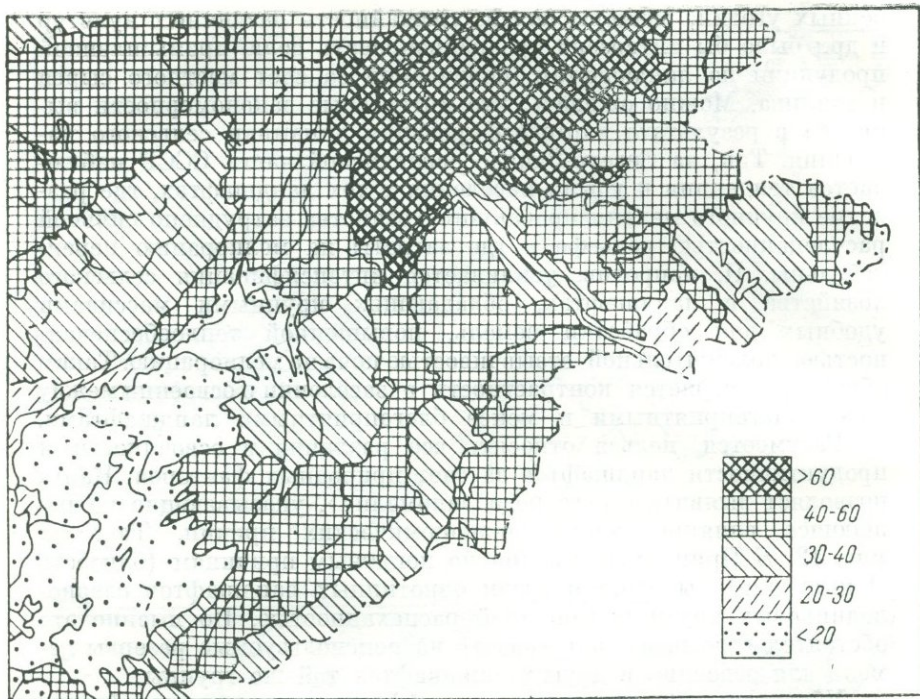


Рис. 13. Лесистость (в %) по ландшафтам (фрагмент карты Северо-Запада).

различия в лесистости разных ландшафтов не могли быть столь значительными. Ориентировочные расчеты показывают, что на территории Новгородской области теоретическая (первичная, или потенциальная) лесистость 18 ландшафтов из 26 превышала 80%, для 7 ландшафтов она была в пределах 60—80% и только для одного — меньше 60%.

Конечно, эти примеры дают возможность лишь для очень приближенного и неполного суждения о степени и характере изменений, внесенных в ландшафты человеком. Следует искать и другие пути отображения этих изменений, о чем уже говорилось в предыдущей главе.

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ И РЕСУРСОВ

Проблемы оценки природных условий и ресурсов занимают одно из главных мест в современной прикладной географии. Эти проблемы имеют междисциплинарный характер, но в их разработке важная роль принадлежит ландшафтоведению.

Сущность оценки природной среды состоит в определении степени пригодности или благоприятности последней с точки зрения общественных потребностей. «Оценивание» — одна из форм отражения взаимоотношений между природой и обществом (Куницын и др., 1969). Специфика этой формы состоит в использовании категории «полезность (вредность)». Оценка предполагает наличие объекта, в качестве которого могут выступать любые природные элементы (полезные ископаемые, водоемы, растения и т. д.), компоненты (климат, почвы и др.) или их сочетания — вплоть до геосистемы как целого, и субъекта, под каковым подразумеваются технические средства и сооружения, отдельные предприятия, отрасли хозяйства, народное хозяйство в целом и сами люди — их различные группы, коллективы и, наконец, все общество.

Оценка выражает отношение «субъекта» к «объекту» в виде группировки (классификации) природных условий, ресурсов, геосистем с точки зрения их социальной значимости, возможности и эффективности использования. Оценка, таким образом, всегда соотносительна, — этим она отличается от измерения (учета). Нередко эти два понятия смешивают; исследования, посвященные выявлению, описанию, районированию, т. е. инвентаризации тех или иных природных ресурсов, называют «оценкой».⁶ Часто слово «оценка» употребляется в значении особой формы учета, или инвентаризации, когда запасы ресурсов (полезных ископаемых, древесины и т. п.) невозможно измерить точно и они определяются на основе приближенных прикидок или расчетов («оценки»). Измерение или приближенное определение, т. е. инвентаризация в той или иной форме, предоставляют необходимую предпосылку для оценки, но последняя требует дополнительных исследований и применения специальной методики.

Различие между инвентаризацией и оценкой можно пояснить на следующем простейшем примере. Обычная карта сумм температур за период с среднесуточными температурами выше 10° , составленная безотносительно к какому-либо конкретному «субъекту» и отражающая объективную картину распределения солнечного тепла за соответствующий период, — типично инвентаризационная карта. Она может быть построена по шкале с любым, обычно постоянным интервалом, например через 200° . Но ту же карту можно интерпретировать в оценочную, если ввести в ее шкалу критические величины сумм температур, имеющие значение для выращивания какой-либо культуры, и соответственно изменить интервалы шкалы. Так, для оценки условий созревания ячменя важно выделить следующие ступени сумм температур: до 1000° (исключается созревание даже раннеспе-

⁶ В качестве примера можно привести многие материалы, опубликованные в сборнике «Оценка природных условий Сибири и Дальнего Востока» (Новосибирск, 1969).

лых сортов), 1000—1400 (созревают только раннеспелые сорта), 1400—1800 (созревают не только ранне-, но и среднеспелые сорта) и выше 1800° (созревают все сорта, включая позднеспелые). В качестве «субъекта» в данном случае выступает ячмень, точнее — требования этой культуры к теплообеспеченности. Для оценки объекта часто бывает достаточно четырех, трех и даже двух градаций шкалы, при этом карта приобретает новое, оценочное содержание, хотя объект картографирования не изменился.

Оценка природной среды и различных ее элементов исторична, поскольку с развитием социально-экономических условий и техники изменяется роль тех или иных природных ресурсов и, следовательно, — отношение общества к ним. Это обстоятельство в сочетании с огромным многообразием «субъектов» и «объектов», форм и масштабов взаимоотношений человека и его среды, определяет множественность оценок. Не все виды оценок имеют прямое отношение к области прикладного ландшафтоведения. Так, можно сразу же сказать, что в сферу интересов ландшафтоведа должно войти оценивание природных комплексов, т. е. геосистем, но он не обязан заниматься специализированной оценкой отдельных природных компонентов и элементов.⁷ Это — ограничение «по линии объекта». Очевидно, должны существовать некоторые ограничения и по «линии субъекта». Чтобы внести ясность в этот вопрос, следует уточнить представление о целях оценки и, исходя из этого, наметить основные типы, или направления, оценок и оценочных исследований.

1. Одна из главных целей оценки природной среды состоит в том, чтобы помочь установить очередность ее хозяйственного освоения, выбрать наилучший вариант ее использования и оптимальные технологические решения, содействовать совершенствованию организации производства. Здесь в качестве «генерального субъекта» выступает производство, и все это направление оценки можно назвать производственным. В нем выделяется множество частных направлений, например сельскохозяйственное (которое, в свою очередь, подразделяется на еще более частные направления в зависимости от характера и «ранга» «субъекта» — отдельные отрасли, культуры, сорта, сельскохозяйственная техника и т. д.), инженерное (также со многими разветвлениями) и др.

2. Другое важное направление связано с оценкой природной среды как совокупности условий жизни людей, т. е. экологических условий, поэтому его можно назвать экологическим или, лучше, социально-экологическим. Общим «субъектом»

⁷ Как мы увидим, на практике ландшафтоведу приходится брать на себя и эту задачу, поскольку он далеко не всегда может рассчитывать на наличие «готовых» частных оценок, необходимых для разработки интегральной оценки геосистем.

В данном случае является население. Цель оценки этого типа состоит в том, чтобы дать естественнонаучную основу для рациональной организации труда и отдыха, охраны здоровья, жилищного строительства. Соответственно и здесь возникает ряд конкретных частных направлений оценки, например медико-географическое, рекреационное, эстетическое и др.

Несмотря на определенные различия, вытекающие из характера «субъектов», оба направления имеют много общего в целях, задачах и методах оценки. Генеральная цель исследований — оптимизация взаимоотношений человека и природной среды. Общая задача — оценка качества среды. Поэтому оба направления следует отнести к одному типу — качественной оценке. Л. И. Мухина употребляет в том же значении термин «технологическая оценка», мотивируя это тем, что «взаимодействие человека и природы в процессе хозяйственной деятельности в настоящее время происходит, как правило, через посредство техники» (1973, с. 6). Это, однако, не вполне верно. Природная среда может воздействовать на здоровье человека непосредственно, без посредничества техники; эстетическую оценку ландшафта никак нельзя отнести к технологической; рекреационная деятельность в ряде своих форм также не связана с технологией. Следовательно, термин «технологическая оценка» сужает, обедняет содержание понятия, о котором здесь идет речь.

3. Поскольку качественная оценка природной среды в значительной мере осуществляется в целях оптимизации последней, возможно следует особо выделить мелиоративное направление оценки, подразумевая все те виды оценок, которые рассчитаны на непосредственное использование в работах по улучшению среды (гидромелиорация, агролесомелиорация, борьба с оврагообразованием и т. п.). Однако по существу своему всякая мелиоративная оценка — также качественная, и оценочные исследования этого направления по содержанию и методике аналогичны исследованиям производственного направления.

4. Бесспорно самостоятельное направление представляет экономическая оценка. Целью исследований в этом случае является главным образом оценка экономической эффективности освоения и использования природных ресурсов, хотя, по-видимому, цель экономической оценки можно толковать значительно шире (об этом см. ниже).

Если кратко подытожить эту схематическую классификацию оценок, то ее можно генерализовать следующим образом. Первые три направления, которые мы объединили под названием качественной оценки, принципиально близки. Методика оценки, которая будет рассмотрена в дальнейшем, в сущности, здесь единая, и ее разработка относится к компетенции физико-географа, который должен работать в содружестве с инженером, мелиоратором, агрономом, архитектором, медиком. Что же касается экономической оценки, то она входит в задачи экономической гео-

графии и требует применения особых критериев, методов и форм выражения результатов. Качественная оценка, как указывает само название, основывается на выявлении качественных различий в характере природной среды, экономическая же оценка — количественная, ее результаты обязательно должны быть выражены в количественной (стоимостной или денежной) форме.

Различные типы оценок отражают разносторонность отношения человека к природной среде и позволяют использовать разные критерии «ценности» при ее освоении, использовании и преобразовании. Все критерии — технологические, экономические, экологические — должны учитываться совместно для выработки альтернативных рекомендаций. Так, при освоении новых территорий важно всесторонне учесть и степень сложности условий для развития хозяйства, и степень благоприятности для жизни населения, и необходимость мелиоративных мероприятий и, наконец, экономическую эффективность освоения с учетом требуемых затрат. Решающим критерием не обязательно будет последний. Может «перевесить» социальная значимость или производственная необходимость. Следовательно, никакая из рассмотренных оценок не может считаться окончательной. В связи с этим, по-видимому, можно ставить вопрос о сопоставлении самих оценок или «оценке оценок», иначе говоря — о разработке интегральной оценки природной среды, «субъектом» которой было бы общество в целом, а критерием — некоторая «генерализованная» общественная необходимость. Однако сейчас не представляется возможным наметить хотя бы самые приближенные пути к решению этой проблемы в силу ее чрезвычайной сложности и недостаточной разработанности принципов и методов оценок даже по основным исходным направлениям.

В соответствии с задачами данного исследования в дальнейшем мы более подробно рассмотрим вопросы качественной оценки геосистем — производственной и социально-экологической. Однако предварительно полезно кратко ознакомиться с основными особенностями экономической оценки природных ресурсов, поскольку между обоими главными направлениями оценочных исследований существует определенная связь и преемственность.

Несмотря на то, что общим проблемам экономической оценки и методике оценки отдельных видов ресурсов посвящена огромная литература,⁸ пока еще отсутствует единое понимание сущности, критериев и методов экономической оценки. Задачи ее толкуют по-разному, «начиная от общих соображений о возможном хозяйственном использовании тех или иных источников богатств природы и кончая определением „цены“ источников

⁸ Для географа большой интерес представляют сборник «Оценка природных ресурсов» (1968) и книга А. А. Мипца «Экономическая оценка естественных ресурсов» (1972).

ресурсов... выраженной в стоимостной форме» (Лопатина, Минц и др., 1970, с. 50—51). А. А. Минц (1972), рассмотрев состояние проблемы экономической оценки минерально-сырьевых, лесных, земельных (сельскохозяйственных) и водных ресурсов, констатировал почти во всех случаях отсутствие единой системы взглядов и конкретной методики оценок, а также односторонний подход к проблеме со стороны экономистов, недоучитывающих природную основу естественных ресурсов.

Согласно А. А. Минцу, содержание экономической оценки природных ресурсов составляет учет влияния закономерных территориальных различий в природных свойствах ресурсов и их источников на производительность общественного труда; критерием оценки служит экономическая эффективность использования данного источника ресурсов или их территориального сочетания, выраженная в дифференцированных суммарных затратах живого и овеществленного труда. Наилучшим показателем экономической оценки природных ресурсов названный автор считает затраты труда на единицу извлекаемого продукта, выражаемые в себестоимости и удельных капиталовложениях.

Считается, что экономическая оценка в указанном смысле важна для определения сравнительной рентабельности освоения ресурсов, для выбора вариантов или очередности освоения. Известны опыты подобной оценки некоторых видов ресурсов, преимущественно минеральносырьевых. В качестве примера можно указать работу Т. И. Петряковой (1970) по экономической оценке гидроэнергетических ресурсов и месторождений энергетических углей СССР. За показатель оценки приняты так называемые расчетные затраты, которые включают как текущие затраты (себестоимость), так и капитальные в расчете на единицу выработки электроэнергии и на 1 т условного топлива.

Признавая определенное значение оценок такого рода, нельзя не отметить их узость, односторонность. В сущности, это не столько оценка самих ресурсов, сколько оценка затрат на их освоение. Но затраты на утилизацию ресурсов, например водных, могут быть практически ничтожными по сравнению с тем народнохозяйственным и социальным эффектом, который получается в результате. Поэтому затраты на использование ресурса ни в какой мере не отражают его действительной социально-экономической значимости (ценности, полезности). О ценности байкальской воды нет нужды распространяться, но разве ее можно измерить затратами труда на единицу извлекаемого продукта?

Известны попытки несколько иного подхода к оценке природных ресурсов — в форме определения природного или природно-ресурсного потенциала территории. Ю. Д. Дмитриевский (1971) считает, что один из критериев такого потенциала — стоимость продукции, которая может быть получена с данной территории при «полном» использовании ре-

сурсов с применением наиболее современной техники. Однако автор не разъясняет, каким образом следует рассчитать этот показатель, и ограничивается лишь сугубо приближенной относительной оценкой (на примере Африки).

Самый элементарный способ стоимостной оценки природного потенциала сводится к пересчету натуральных единиц учета ресурсов в денежные путем умножения на заготовительную цену, как это сделали, например, Э. В. Рогачева и Е. Е. Сыроечковский (1968) в отношении запасов пушнины, грибов и других лесных биологических ресурсов.

А. А. Минц и Т. Г. Кахановская (1973) предприняли попытку оценить в абсолютном денежном выражении природно-ресурсный потенциал СССР как «общее суммарное богатство» по 137 политико-административным единицам. При отборе ресурсов учтены только важнейшие: уголь, нефть, природный газ, железная руда, гидроэнергия, лесные ресурсы, пахотные земли, естественные кормовые угодья (не принимались во внимание водные, многие биологические и др. ресурсы). Согласно принятой авторами условной шкале цен (например, уголь — 10 руб./т, нефть и газ 12 руб./т, 1 га условной неполивной пашни — 150 руб., поливной — 800 руб. и т. д.), они получили для выделенных районов суммарные денежные показатели — абсолютные (в рублях) и относительные — на 1 тыс. км² и на 1 тыс. жителей. Оказалось, что самым высоким суммарным потенциалом обладает Западная Сибирь, за нею следует Казахстан. Удельные показатели (на единицу площади) дают иную картину: наиболее высокими значениями выделяются Донбасс, Кузбасс, Татария, Молдавия, некоторые районы Средней Азии.

Разумеется, эти расчеты далеко не совершенны, что признают и сами авторы. Как уже отмечено, в расчеты не вошли некоторые важные виды ресурсов, пришлось принять ряд условных допущений (например, при пересчете пашни в «условные гектары», при соизмерении возобновимых и невозобновимых ресурсов и др.). Особенно большим допущением явилось принятие условных цен, поскольку ценообразование на природные материалы представляет сложный и малоразработанный вопрос. Существенные искажения могли быть внесены также за счет того, что в оценку сельскохозяйственных земель внесены и трудовые затраты на их освоение и улучшение (поэтому, в частности, явно завышена цена поливных земель). Тем не менее, полученные результаты дают первую приближительную сравнительную характеристику природного потенциала различных регионов.

Некоторые экономисты формулируют цели экономической оценки природных ресурсов более широко, видя в ней важный рычаг для стимулирования производства и оптимального, экономного использования ресурсов, а также для обоснования затрат на охрану ресурсов и определения эффективности мер по их охране и воспроизводству (Федоренко, 1968). В частности, все более

широкую поддержку встречает мнение о необходимости введения платы за пользование природными ресурсами, в том числе земельными и водными. По мнению Н. П. Федоренко, одна из причин нерационального использования природных богатств — отсутствие их денежной оценки. Этот автор несомненно прав, утверждая, что нельзя оценивать ресурсы по затратам, связанным с их эксплуатацией. «Цена каждого ресурса, — пишет он, — должна определяться тем вкладом, который он вносит в достижение цели, стоящей перед нашим обществом, т. е. вкладом в повышение благосостояния народа, обусловленным использованием дополнительной единицы данного ресурса» (1968, с. 96).

Однако методика количественной оценки различных видов природных ресурсов служит предметом дискуссий. Пожалуй, центральный и наиболее сложный вопрос — оценка «земли». Н. П. Федоренко, как и некоторые другие специалисты, полагает, что показателем такой оценки должна быть дифференциальная рента. Но с этим мнением вряд ли можно согласиться. Практически это значит, что неиспользуемые, а также относительно худшие земли получают «нулевую» оценку (они рассматриваются как «избыточные»). Единственным критерием оценки при этом служит сельскохозяйственная продуктивность, между тем как «земля» имеет многоцелевое назначение и, скажем, рекреационное использование в ряде случаев может дать больший доход, чем сельскохозяйственное. Н. П. Федоренко (1968) оценивает среднюю стоимость 1 га сельскохозяйственных угодий примерно в 200 руб., что дает по Союзу в целом около 100 млрд. руб. Впоследствии он же привел следующие результаты своей приближенной экспертной оценки основных природных богатств СССР (в млрд. руб.): сельскохозяйственные угодья 180—270, запасы леса 45—50, запасы полезных ископаемых 70—100. Всего получается 295—420 млрд. руб., что соизмеримо с современной стоимостью основных производственных фондов в народном хозяйстве страны (461 млрд. руб.).⁹ К сожалению, неизвестно, как эти цифры получены; по-видимому, они все же занижены.

М. А. Виленский (1968) верно заметил, что земля — всеобщее средство производства для всех его отраслей, а не только для сельского хозяйства. Он также высказывается против сведения оценки земли к стоимости затрат на ее освоение (при таком подходе получается, что цена земли в Якутии во много раз больше, чем на Кубани). Вместе с тем этот автор не согласен с теми, кто считает, что критерием оценки земли должна быть рента, ибо земля не является продуктом труда и не имеет стоимости. По М. Виленскому, основой ее оценки должен быть чистый доход от использования в сельском хозяйстве, точнее

⁹ «Литературная газета», 16 августа 1972 г., с. 10.

потенциальный чистый доход, отнесенный к среднему уровню рентабельности по народному хозяйству. Эти соображения представляются во многих отношениях обоснованными, но остается противоречие между определением «земли» как всеобщего средства труда и оценкой ее только по сельскохозяйственной продуктивности.

Здесь приведены лишь некоторые примеры из обширной литературы по проблеме экономической оценки ресурсов вообще и земель в частности. Проблема достаточно сложна, и для ее решения предстоит преодолеть ряд трудностей теоретического и методического характера. Использование текущих закупочных и других цен в качестве «мерила» вряд ли перспективно (тем более, что одно из назначений экономической оценки как раз и состоит в том, чтобы содействовать оптимизации ценообразования). Существенную сложность при оценке создает необходимость учета множественности значений ресурсов (Ефремов, 1968). Так, лес — не только источник древесины и различного растительного сырья, но и рекреационный, оздоровительный ресурс, водо- и почвозащитный фактор и т. д.

Существующие опыты экономической оценки учитывают лишь те ресурсы, которые могут быть непосредственно утилизированы, превращены в первичную продукцию, имеют «бухгалтерскую цену». Однако остается неразрешенным вопрос оценки ресурсов, не участвующих в производстве, но имеющих социально-экономическую значимость. Кроме того, неизвестно, как определить в денежном выражении многообразное косвенное значение ресурсов, вытекающее из их взаимной связи. Например, ценность леса определяется не только его свойствами как такового, но и как важного звена в механизме функционирования геосистем, как регулятора содержания кислорода в атмосфере, процессов стока, почвообразования и т. д. Потеря одного ресурса, в силу наличия подобных связей, неизбежно вызовет «обесценивание» других (вырубка леса одновременно может означать потерю части почвенного плодородия, запасов грунтовых вод и т. д.).

Очевидно, при количественной оценке природно-ресурсного потенциала нельзя ограничиваться только используемыми ресурсами; следует учитывать не текущую, а максимальную потенциальную отдачу; особенно важно отразить способность геосистем воспроизводить ресурсы. Все эти проблемы ждут своего решения. И хотя экономическая оценка ресурсов, как бы ее ни понимали, входит в компетенцию экономиста и экономико-географа, она вряд ли осуществима без опоры на результаты физико-географических исследований. А. А. Минц с полным основанием утверждал, что объективную предпосылку для экономической оценки природных ресурсов представляет дифференциация географической оболочки, и что «только детальное изучение природных свойств земель и вытекающие из него научно обоснованные классифика-

ция и районирование территории могут служить единственно возможной основой для объективной экономической оценки земель» (1972, с. 61, 152). Непосредственной предпосылкой для экономической оценки служит всесторонняя качественная оценка природных условий и ресурсов, осуществляемая по сетке естественного территориального деления земной поверхности. (Качественная оценка, помимо того, имеет, конечно, и самостоятельное значение, не связанное с ее использованием для целей экономической оценки).

Объектами качественной оценки, как известно, могут быть различные природные тела и явления, однако нас интересует оценка не отдельных элементов природы, а их целостных систем — природных территориальных комплексов (геосистем). Строго говоря, оценка отдельных элементов геосистемы — абстракция, поскольку эта оценка зависит от влияния других элементов (и компонентов) системы. Например, оценка уклона поверхности с точки зрения возможности распашки будет разной в зависимости от свойств материнской породы, режима осадков и их интенсивности, мощности снежного покрова и условий снеготаяния и др. Это же относится и ко всем другим элементам и компонентам. Разные почвы в сочетании с другими природными компонентами могут дать одинаковый хозяйственный эффект и, напротив, одна и та же почва дает разный эффект в зависимости от «окружающей среды».

Г. Обер приводит такой пример: в экваториальной зоне на почвах с относительно небольшой величиной суммы обменных оснований, но с высокой порозностью собирают такие же урожаи кофе и какао, как и на более богатых, но менее проницаемых почвах. Другой пример. В Центральном Сенегале (умеренно-влажные тропики) наиболее благоприятны для выращивания земляного ореха слегка выщелоченные, сильно опесчаненные железистые тропические почвы (содержание глины 6—7%). В несколько более влажном районе (например, вблизи оз. Чад), где годовые осадки составляют 800—900 мм, более предпочтительны почвы с 10—12% глины. А во влажном тропическом климате наилучшие урожаи снимаются с железистых, слегка ненасыщенных почв с 12—15% глины в поверхностном горизонте и 18—20% в более глубоких слоях. Автор подчеркивает, что «влияние различных свойств почвы на ее продуктивность в большой мере определяется экологическими условиями местности, где эта почва располагается» (Использование..., 1972, с. 83—84).

Надо заметить, что оценка отдельных элементов природного комплекса имеет мало практического смысла: при освоении и использовании территории приходится сталкиваться не с одним, а одновременно со многими влияющими факторами, в конечном счете — с их интегральным влиянием. Поэлементная оценка имеет скорее методическое значение, как предварительная процедура, необходимая для последующего процесса обобщения.

Непосредственное отношение к определению объекта оценки имеет вопрос о территориальной единице оценки. Собственно, если принять в качестве объекта геосистему, этот вопрос можно было бы и не ставить: само собой разумеется, что всякая геосистема, независимо от ранга, занимает определенную территорию и имеет пространные границы. Необходимость отдельного разговора о территориальной единице комплексной оценки природной среды возникает в связи с тем, что некоторые авторы считают возможным получить такую оценку, комбинируя отдельные поэлементные оценки в условных территориальных рамках или выборочных точках. Таким образом, отдельные элементы рассматриваются как независимые переменные, и контуры оценочных территорий получаются путем наложения границ, образуемых всеми частными показателями, или же интерполяции суммарных величин оценки, полученных в отдельных точках. Так составлены многие карты оценки природных условий жизни населения (Лопатина и Назаревский, 1967, 1972; Шкурков, 1967, 1970), природных условий Северного Казахстана для промышленного строительства (Князева и Крылова, 1970) и некоторые другие.

Е. Б. Лопатина и О. Р. Назаревский (1967) построили карту оценки природных условий жизни населения Казахстана по 15 «природно-экономическим районам», которые выделены с учетом широтной зональности и высотной поясности, но так, чтобы не нарушались границы административных районов. Впоследствии ими же была разработана карта аналогичного содержания для Карагандинской области. В этом случае была произведена оценка в баллах по 37 ключевым точкам, расположенным в пределах области в шахматном порядке, после чего путем интерполяции между точками проведены изолинии через 0.5 балла, которые и явились границами оценочных регионов. Авторы пришли к заключению, что именно этот способ самый предпочтительный (Лопатина, Назаревский, 1972). В действительности же, с точки зрения правил картографического отображения объективного мира, путь, избранный названными авторами, нельзя признать законным. Изолинии можно строить лишь в том случае, если изображаемые явления изменяются между точками непрерывно и постепенно. Здесь же не может быть уверенности в этом. Многие объекты оценки (например, водоемы) дискретны.

На оцениваемой территории Казахстана могут встретиться отдельные «очаги» с наивысшим баллом (например, курорт Боровое — «5 баллов»), но они имеют очень ограниченное, сугубо локальное распространение, и, интерполируя изолинию между этой и соседней «точкой», мы допускаем грубую ошибку. Истинный ареал подобных очагов остается невыясненным. Более того, сами очаги могут быть и вовсе пропущены, если на них не попадает одна из точек, расположенных в шахматном порядке, — все дело случая. Непонятно, кстати, как можно оценивать

«точку». Точка — геометрическое понятие. Очевидно, подразумевается некоторый участок, но неизвестно, какова его площадь или радиус удаления от «точки». От этого в большой степени могут зависеть результаты оценки, ибо многие оценочные показатели имеют дискретно-площадной характер (например, лесистость, обеспеченность водоемами и т. п.).

Качественная оценка в границах геосистем значительно точнее и во всех отношениях предпочтительнее. Мы уже имели случай заметить, что природные условия и ресурсы вовсе не представляют случайный набор различных элементов, независимых друг от друга. Геосистема есть выражение их единства. Это, в частности, дает возможность применить индикационный метод для оценки тех видов ресурсов, по которым нет данных прямых измерений. Важно далее то, что единые контуры геосистем на карте обеспечивают надежную основу для сопоставления и интеграции любых частных (как в отношении объекта, так и «субъекта») оценок. Интеграция оценок — важнейшая операция в методике комплексной качественной оценки, поскольку комплексная оценка получается, как мы увидим дальше, путем сравнения и объединения многих поэлементных оценок. Кроме того, любая территория может быть объектом многоцелевого использования, и выбор наиболее рационального направления использования из числа возможных (сельскохозяйственного, лесопромышленного, рекреационного и т. п.) основан на возможности сравнения. При использовании ландшафтной карты с единой сеткой территориальных объектов оценки никаких затруднений в этом отношении не возникает. Всякие же другие методы (искусственное наложение частных контуров, столь же искусственное проведение изолиний) будут давать в каждом случае разные ареалы, что крайне осложняет или даже исключает сравнение оценок.

Немаловажное преимущество ландшафтного подхода к территориальным единицам оценки состоит и в том, что он экономнее искусственных приемов. Вместо того, чтобы высчитывать оценочные показатели для множества точек (в некоторых работах число их измеряется тысячами!), достаточно произвести оценку по конкретным региональным подразделениям или классификационным категориям геосистем (типам урочищ, видам ландшафтов и т. п.), что, к тому же, дает гарантию от случайных пропусков.

Достоинства ландшафтного подхода по справедливости оценены картографами. К. А. Салищев подчеркивает, что одно из главных условий развития оценочного картографирования — «опора на ландшафтные исследования и их картографические результаты» (1970, с. 7).

С. Е. Сальников отмечает, что при ландшафтном подходе «отпадает трудность в проведении границ оценочного районирования, так как оценочные районы образуются при этом „автомати-

чески“ путем объединения одинаково оцененных... типов территорий в один контур» (1970, с. 22).

В поддержку ландшафтного подхода к оценке природных условий выступают специалисты разного профиля. Так, согласно современным медико-географическим представлениям, наиболее перспективной основой для комплексной медико-географической оценки природной среды, в особенности районов нового освоения, является ландшафтная карта и объектом оценки должны служить геосистемы (Игнатьев, 1968; Прохоров, 1968; Прохоров и Симонович, 1970). Значение природных территориальных комплексов как единиц оценки можно проиллюстрировать путем сравнения двух карт, посвященных одной теме — оценке территории с точки зрения опасности заражения клещевым энцефалитом. Одна из них составлена С. С. Панфиловой (1969) для Удмуртской АССР на основе анализа статистики заболеваний по сельсоветам, населенным пунктам, кварталам леса, лесничествам, т. е. территориальным единицам, случайным по отношению к естественным условиям распространения переносчика возбудителя заболевания. Другая карта (Горного Алтая), принадлежащая Г. С. Самойловой (1963), построена на основе выделения природных комплексов, представляющих разные экологические условия для развития клещей и, следовательно, отражает естественные закономерности. Первая карта имеет преимущественно иллюстративное значение, тогда как вторая дает основу для оценки и прогноза, несмотря на то, что имеет под собой значительно более слабую фактическую базу. Не менее показательны две карты заболеваемости столбняком в Молдавии, разработанные Е. С. Фельдманом (1967): одна — по административным районам, другая — по ландшафтам.

По свидетельству Н. К. Бахтиной с соавторами (1970), опыт совместной работы архитекторов с ландшафтоведомы привел их к выводу, что анализ природных условий при районной планировке пригородных зон должен основываться на применении методов ландшафтоведения. Сейчас уже имеется значительный опыт такой совместной работы по рекреационной и архитектурно-планировочной оценке природных территориальных комплексов в Москве, Ленинграде, на Украине, в Прибалтике (Дорфман, 1961; Голицын и др., 1967; Веденин и Мирошниченко, 1969; Бахтина и др., 1970; Нефедова, 1971; Шеффер, 1971, и др.).

Ландшафтный подход уже давно зарекомендовал себя при оценке природных условий сельскохозяйственного производства (Видина и Цесельчук, 1964; Лепасепп, 1964; Кильдема и др., 1963; Топчиев и Яцюк, 1963; Геренчук, 1965; Яцюк, 1965; Пашканг и др., 1969; Позднеева, 1970, и др.).

Следует упомянуть также опыты мелиоративной оценки геосистем (Гусева и Николаев, 1967; Копеков, 1970; Шейко, 1970; Душенкова, 1972), наконец, ландшафтнооценочные исследования инженерно-строительного направления (Типы местности... 1691; Нефедова, 1972; Шеффер, 1971; Канцобовская, Мухина, 1972).

В зависимости от цели и масштаба оценки, «ранга субъекта» уровень территориальной единицы оценки конкретизируется, т. е. избирается оптимальный ранг геосистем. В практике оценочных исследований известны отдельные примеры оценки крупных региональных единиц — физико-географических провинций — с точки зрения рекреационных возможностей (Веденин и Мирошниченко, 1969), общих условий жизни населения (Назаревский, 1973), строительства (Канцеровская, Мухина, 1972). Значительно чаще в качестве территориальных единиц используются ландшафты и их морфологические части в ранге урочищ, реже — фаций.

Нередко на оценочных картах изображаются «местности», или «типы местности». Но содержание этого термина в ряде случаев остается неясным. Обычно «местность», или «тип местности», не представляет собой четко определенной ступени в ряду других единиц ландшафтоведческой таксономии, а является лишь эмпирическим понятием и относится к физиономичным, морфологически ясно очерченным участкам территории (пакоры, террасы, поймы и др.). Наиболее определенно такой взгляд на «тип местности» отражен на картах Ф. Н. Милькова и его сотрудников (Мильков и др., 1970): в сущности, в этом случае правильнее было бы говорить не о типах местности, а о типах местоположения.

Исследования по оценке природных условий и ресурсов ведутся в ряде зарубежных стран. Однако объектом оценки сравнительно редко бывают природные территориальные комплексы в нашем понимании. Чаще это «типы земель», которые устанавливаются эмпирически путем наложения отдельных природных показателей. Притом, этап собственно оценки не всегда методически четко отделяется от инвентаризации. Обычно результатом исследований служит прикладная классификация земель с элементами оценки или рекомендаций для сельскохозяйственных целей или более общего планировочного назначения.

Многим зарубежным исследованиям по оценке природной среды присущи узко отраслевой подход, отсутствие ясного понимания сущности оценки и строгой методики. Примером может служить довольно большая работа К. Митчелла (Mitchell, 1973), в которой оценка территории (на примере аридных областей) сводится к ее классификации по рельефу и литологии. Тем не менее зарубежный опыт заслуживает специального изучения. Не ставя перед собой задачу дать систематический обзор соответствующих работ, приведем лишь некоторые примеры.

В США Почвенная служба составляет крупномасштабные карты типов земель, причем в основу выделения последних положены почвы и рельеф. Несколько иная система картографирования сельскохозяйственных земель была разработана еще в 20—30-е гг. нашего столетия географами Чикагского университета: территориальные единицы учета получались в результате пере-

сечения контуров нескольких природных элементов (крутизна склона, тип почвы, условия стока) и использования земель (пашня, луг, лес, неудобья). Д. Худсон использовал эту методику для районной планировки бассейна р. Теннесси, введя ряд дополнительных показателей (интенсивность эрозии, каменность, мощность и плодородие почв). Таким образом, чисто механически (с помощью аэроснимков) выделялось множество контуров, получивших наименование «unit area» (Hudson, 1936). В 1949—1951 гг. Северо-Западный университет США осуществил этим способом классификацию сельскохозяйственных земель Пуэрто-Рико в м-бе 1:10000 (The Rural land classification, 1952). Впоследствии А. Доуэр, основываясь на опыте исследования земель в Пуэрто-Рико и на Филиппинах, предложил «универсальную систему показателей» для съемки земель во влажных тропиках (Доегг, 1960).

Сетка «unit area» в какой-то мере приближается к ландшафтной карте, но в отличие от последней, она не основывается на генетическом подходе, на анализе определяющих факторов естественной территориальной дифференциации и взаимосвязей между отдельными компонентами. Поэтому в ней второстепенное не отделяется от главного, случайное — от закономерного. Кроме того, исследования описанного типа следует отнести скорее к инвентаризационным, нежели к оценочным.

В 1938 г. британская Служба использования земель приступила к разработке оценочной классификации земель Англии по методике, разработанной Л. Д. Стэмпом (Stamp, 1940). Работа велась без полевых исследований, путем обобщения довольно разнородных материалов по рельефу, почвам, условиям дренажа, климату. Карта была издана в конце второй мировой войны в серии «Planning maps» (Great Britain... 1944—1945). Контуров этой карты, по-видимому, также в какой-то степени соответствуют природным комплексам того или иного ранга, но их трудно идентифицировать с какими-либо единицами ландшафтной систематики, принятой в советской географии (мы пока не касаемся принципов самой оценки земель, так как сейчас речь идет только о территориальных единицах как основе для оценки).

Многие зарубежные специалисты постепенно приходят к выводу, что любая прикладная классификация земель (для сельского и лесного хозяйства, рекреационных целей и вообще территориального планирования) должна базироваться на учете всех основных природных факторов, причем типы земель надо рассматривать не как сумму независимых факторов, а как «интегральные тела, или физические системы, взаимодействующих растительности, почв, климата и твердой поверхности» (Lacate, 1961, р. 278).

К ландшафтному синтезу приближаются исследования лесоводов в некоторых странах Запада, в частности в Канаде. В системе Канадского департамента лесоводства ведутся комплексные

исследования лесных местообитаний (site),¹⁰ которые рассматриваются как участки с однородным почвенно-растительным покровом, приуроченные к определенным элементам рельефа (Hills, 1960; Rowe, 1962).

Следует упомянуть также о так называемом австралийском методе исследования земель, хотя он относится скорее к инвентаризации, нежели к оценке. Сущность метода состоит в том, что территория рассматривается как «целый комплекс факторов на земной поверхности и вблизи нее, которые взаимодействуют и определяют возможности использования земли и первичные пределы уровня ее продуктивности» (Christian et al., 1960, p. 217).

С 1946 г. Австралийский совет научных и промышленных исследований ведет систематическую комплексную съемку страны для определения регионального потенциала в целях экономического развития. Простейшая территориальная единица (land unit) также соответствует местообитанию (site), по Р. Бурну. Характерные комбинации этих единиц, с повторяющимся рисунком контуров, образуют «земельные системы» (land systems), которые и служат основными объектами инвентаризации.

«Австралийский метод» применяет Британский директорат заморских исследований для картографирования земельных ресурсов в странах Африки (Лесото, Ботсвана). Карты «земельных систем» используются как основа для сельскохозяйственной бонитировки земель.

Что касается собственно ландшафтного подхода, в основе которого лежит теоретическая концепция об объективных закономерностях дифференциации природной среды и идея геосистемы, то этот подход в той или иной форме стал входить в практику в сравнительно недавние годы в некоторых европейских странах.

Институт ухода за ландшафтом и охраны природы при Высшей технической школе в Ганновере (ФРГ) стал центром разработки концепции «ухода за ландшафтом», или «заботы о ландшафте» (Landschaftspflege). Основные задачи, которые ставятся представителями этого направления (Buchwald, 1968; Langer, 1970), близки целям создания культурного ландшафта, как они сформулированы нами (Исаченко, 1976а): в них предусматривается охрана природы, создание здоровой среды, рациональное использование территории и т. д. Однако в принципах и методах имеются существенные различия. В концепции «Landschaftspflege» отсутствует четко обоснованная система территориальных единиц исследования, «ландшафт» рассматривается как некоторое общее понятие, не отграниченное ясно от экосистемы (иногда разработка рекомендаций основывается на анализе карт растительности); при основательном анализе отдельных природных факторов относительно слабо разработана синтетическая часть;

¹⁰ Понятие «site», которое ввел Р. Бурн (Bourne, 1931), близко к понятию «фацция» в интерпретации советских географов.

оценка природного комплекса не выдвигается в качестве важной составной части исследования. К исследованиям этого направления близка известная работа специалистов из ГДР Л. Бауэра и Х. Вайничке (1974, рус. пер.).

Географы ГДР уделяют наибольшее внимание исследованию сельскохозяйственного потенциала природных комплексов (Billwitz, 1966; Naase, 1968; Naase, Schmidt, 1937; Schmidt, 1975), хотя и не в плане их качественной оценки, а скорее — прикладной типологии и агропроизводственной интерпретации. В последнее время исследования в этом направлении расширились — в плане выявления «природно-пространственного потенциала», т. е. выбора и группировки качеств «природных пространств» (Naturraum) с точки зрения удовлетворения потребностей общества. Г. Хаазе (1976) различает 8 частных потенциалов: биотический потенциал урожайности, потенциал самоочищения (утилизации отходов), потенциал влагообеспечения, потенциал воздухообеспечения (способности воздушной оболочки к самоочищению), сырьевой потенциал, потенциал застройки, рекреационный потенциал и потенциал биотической регенерации (способность биоты сохранять первоначальное разнообразие и высокую продуктивность). Эта классификация еще не вполне совершенна и требует доработки. Что касается «природных пространств», то это не что иное, как природные территориальные комплексы. Г. Барш и Г. Рихтер (1976) дали первую наметку дифференциации частных природных потенциалов на территории ГДР на основе ландшафтной карты страны.

Подходы к прикладному исследованию и оценке природных комплексов разрабатываются также ландшафтоведами ЧССР (Drdoš, 1968; Ružička e. a., 1974), Венгрии (Marosi, Szilard, 1964), Румынии (Grumăzescu, 1966).

В Польше с 1948 г. ведутся исследования по «урбанистической физиографии», т. е. изучению природной среды для ее оценки в целях проектирования городов. Исследования проводятся в отраслевом плане, однако результаты геоморфологических, гидрогеологических и других разработок обобщаются в форме комплексного оценочного районирования. В. Ружыцка (Różycka, 1965) намечает 3 этапа исследований: 1) инвентаризация (на картах) отдельных элементов среды, 2) бонитировка каждого из них с точки зрения потребностей народного хозяйства и 3) обобщающая оценка на основе бонитировки отдельных элементов (с учетом прогноза возможных изменений среды в результате реализации проекта).

Т. Бартковский посвятил оценке географической среды ряд работ, которые обобщены в большой монографии (Bartkowski, 1974). Автор различает два этапа исследований — анализ и собственно оценку. Он приводит примеры оценки географической среды для целей сельского хозяйства, рекреации, расселения. Не касаясь пока самой методики оценки, которой будут посвя-

щены последующие страницы, отметим, что вопрос о территориальной единице оценки изложен Т. Бартковским не очень ясно. На некоторых картах обозначены «урочища», «микро- и мезорегионы географической среды», но в ряде примеров объект оценки не имеет определенного наименования и представляет собой, по-видимому, результат наложения частных рубежей (преимущественно геоморфологических, а также почвенных, использования земель и др.). Этот автор пришел к заключению, что для целей территориального планирования целесообразно выделять «типы территорий» на основании двух критериев — морфометрических особенностей рельефа (волнистая равнина, холмистая территория и др.) и использования земель (пашни, луга, и др.), причем он считает, что такие территориальные единицы занимают промежуточное положение между урочищами и ландшафтами (Bartkowski, 1976). Этот подход вызвал критические замечания со стороны Е. Кондрацкого, который считает, что комплексная оценка территории должна основываться на единой синтетической карте (Kondracki, 1969). Попытку такой оценки (для сельского хозяйства и расселения) предпринял А. Рихлинг (Richling, 1963), однако и его карты имеют в значительной степени аналитический характер, так как на них раздельно показаны категории почв, использования земель, рельефа.

Р. Галёну принадлежит опыт оценки территории Быдгощского воеводства с точки зрения пригодности для сельскохозяйственного использования. В основу выделения физико-географических типов территории положен рельеф в сочетании с почвами, материнскими породами и условиями увлажнения (Galon, 1964).

В целом, можно сказать, что в большинстве рассмотренных работ природные комплексы так или иначе присутствуют, но преимущественно как бы в скрытом виде. Они обычно получают эмпирическим путем в процессе самой оценки, но не задаются заранее как объекты, подлежащие оценке.

МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ГЕОСИСТЕМ. ЛАНДШАФТНО-ОЦЕНОЧНЫЕ КАРТЫ

Переходим к методике качественной оценки геосистем. Оценивание основывается на изучении взаимоотношений между объектом и «субъектом». С одной стороны, необходимо знать требования соответствующего «субъекта» (сельского хозяйства, строительства, населения и т. д.) к природной среде, с другой — характер воздействия, оказываемого различными «субъектами» на географический комплекс. Наши знания об этих взаимосвязях крайне неравномерны. Отсюда в работах по оценке природной среды могут сложиться неодинаковые ситуации — нормативная или исследовательская (Куницын и др., 1969, Мухина, 1973).

Нормативная ситуация бывает в тех случаях, когда требования «субъекта» хорошо изучены, многократно проверены на практике и обычно изложены в инструкциях, «Строительных нормах и правилах» (СНиП'ах) и тому подобных руководствах, так что проектировщик может точно сформулировать задачу, географу остается только «подобрать» подходящие природные комплексы. Но такая — нормативная — ситуация представляет скорее редкое исключение. Как правило, нормативы разработаны лишь для относительно простых случаев и касаются отдельных элементов природной среды (например, допустимых уклонов поверхности при проложении дорог, строительстве зданий и т. п.), но не охватывают комплекса факторов. Кроме того, нормативы не всегда строго обоснованы, нередко они быстро устаревают.

Поэтому гораздо чаще при оценивании создается исследовательская ситуация, — не только в случае проектирования каких-либо уникальных сооружений, как пишет Л. И. Мухина (1973), но и при разработке многих типовых проектов. Существующие правила и инструкции особенно слабо учитывают или вовсе не учитывают возможные географические следствия реализации разрабатываемого проекта, т. е. будущее воздействие инженерных, агротехнических и других систем на природный комплекс.

Последнее отмеченное обстоятельство говорит о тесной связи между оценкой и прогнозом, на что уже обращали внимание многие авторы (Куницын и др., 1969; Лопатина и др., 1970; Звонкова, 1970б; Салищев и Сальников, 1971; Исаченко, 1972). Е. Б. Лопатина с соавторами (1970) по-существу правы в том, что следует давать две оценки — одна должна отражать современное состояние природного комплекса, а другая — перспективное (после проведения намеченных мер). При оценке важно предусмотреть не только возможные результаты предполагаемого вмешательства в природные процессы (например, повышение уровня грунтовых вод и заболачивание в связи с созданием водохранилищ, отрицательное влияние промышленных отходов на биоту и другие компоненты, деградацию растительного покрова и почв в рекреационных зонах и т. д.), но и естественные динамические тенденции ландшафта — как «выгодные», так и «невыгодные» с точки зрения интересов общества (например, заросли кустарников, бурьянники и мелколесья могут подвергнуться заболачиванию, так что качество их будет прогрессирующим образом ухудшаться, но при других условиях их относительно легко превратить в ценные рекреационные угодья).

Таким образом, качественная оценка геосистем должна как бы включать в себя оценку их устойчивости и динамичности, способности противостоять внешним воздействиям и восстанавливаться.

Следует добавить, что сама оценка нередко предпринимается в целях прогноза, особенно это относится к оценкам социально-экологического направления, когда важно предсказать возмож-

ное неблагоприятное воздействие вновь осваиваемой природной среды на человека. Многие медико-географические карты имеют одновременно оценочное и прогнозное содержание. Так, Б. Б. Прохоров расценивает свою карту медико-географического районирования Забайкалья как медико-географическую оценку ландшафтов и одновременно «скорее как прогноз, чем объективное отражение существующего положения вещей» (1968, с. 159).

Учитывая изложенные обстоятельства, нетрудно объяснить, почему «заказчик» обычно в состоянии поставить задачу оценки лишь в самой общей форме, но редко может задать критерии оценки и даже перечень необходимых в каждом данном случае оценочных показателей. Поэтому часто приходится искать решение совместно, идя к нему методом последовательного приближения, т. е. начиная с предварительных набросков оценки, постепенно расширяя и углубляя ее.

Этот процесс начинается с отбора оценочных показателей, т. е. тех признаков природного комплекса, которые существенны для целей оценки. При этом речь идет даже не о компонентах геосистемы в общей форме (рельеф, климат и т. д.), а об их конкретных свойствах. Сложность этой процедуры зависит в первую очередь от степени сложности «субъекта». Если последний представлен своими элементарными категориями, задача отбора показателей оценки представляется простой (например, при рекреационной оценке территории с точки зрения запросов узкой группы людей, т. е. контингента определенной возрастной и профессиональной категории). Так, для оценки условий организации пассивных форм летнего отдыха (прогулки и т. п.) пожилых людей важно учесть характер и расчленение рельефа, лесистость (она не должна быть очень высокой, так же как и слишком низкой, т. е. порядка 50%), тип леса (оптимальны светлые, «парковые» леса — сосновые, березовые), продолжительность теплого сезона, эстетические качества пейзажей и некоторые другие особенности природного комплекса. Но для других, более активных форм отдыха, сочетающегося со спортивными занятиями, купанием и т. д., приходится принимать во внимание иные свойства геосистем, например наличие и характер водоемов, температуру воды, продолжительность сезона купания, продолжительность устойчивого снежного покрова (для лыжных прогулок и спорта) и т. д. При этом одни и те же свойства могут выступать в разном качестве в зависимости от потребностей «субъекта» (например, расчлененность рельефа с точки зрения отдыхающего пенсионера или спортсмена-лыжника).

В большинстве случаев при оценке геосистем приходится учитывать возможность многоцелевого использования территорий и, следовательно, требования многих «субъектов». Соответственно нарастает число показателей (и вместе с тем усложняется проблема их обобщенной оценки). Поэтому оценивание часто имеет как бы многостепенный, ступенчатый характер, оно начинается

с более простых, низших форм оценки и постепенно поднимается на более высокие ступени интеграции (например, по мере усложнения «субъекта» в виде такого ряда: строительство шоссежных дорог определенного класса — строительство безрельсовых дорог — дорожное строительство вообще — инженерное освоение территории в целом).

Надо заметить, что между «рангами» субъекта и объекта существует определенная соразмерность, о чем уже говорилось ранее: каждой цели оценки соответствует оптимальная единица территориального деления геосистем. При этом уже выбор ранга объекта (ландшафт, урочище, фация) в значительной мере предопределяет и облегчает отбор показателей. Так, если цели оценки требуют учета микроклимата, нельзя принимать в качестве объекта оценки ландшафты, — в этом случае приходится опираться на анализ фаций. С другой стороны, фация слишком дробный объект для оценки таких показателей, как общий («фоновый») климат, тип рельефа, геологический фундамент.

Как уже отмечалось, значимость отдельных элементов или свойств природного комплекса в большой мере зависит от их взаимной зависимости. Это важное обстоятельство следовало бы учитывать при оценке тех или иных частных показателей. Однако методика такого учета пока еще практически не разработана. Поэтому в практике оценочных исследований каждый показатель обычно условно оценивается как таковой (т. е. как независимый), после чего переходят к следующему этапу — суммарной оценке геосистем на основе обобщения всех частных показателей.

Исходным материалом для оценки служит выражение каждого показателя в натуральной форме, в соответствующей размерности (температура воздуха — в градусах, минерализация воды — в г/л, запасы древесины — в м³/га и т. д.) по непрерывной шкале. Основная собственно оценочная операция состоит в бонитировке, т. е. разбиении непрерывного ряда на некоторое число ступеней, или бонитировочных классов, с учетом критических, или пороговых, значений с позиций данного субъекта (как это было показано уже на примере соотношения между суммами температур и вызреваемостью ячменя). При этом интервалы новой, оценочной шкалы не обязательно будут одинаковыми. Какой-то интервал на непрерывной шкале может соответствовать наиболее благоприятным оптимальным условиям, так что в обе стороны от него условия ухудшаются. Так, на шкале уклонов рельефа оптимум для строительства лежит примерно в пределах 0.5—4°. При уклонах менее 0.5° ухудшается дренаж, усложняется устройство канализации. При уклонах более 4° постепенно также нарастают трудности как для строительства, так и для эксплуатации сооружений, а территории с уклонами свыше 20—30° практически вообще непригодны для жилищного строительства.

Оценку можно начинать с выявления так называемых лимитирующих факторов, исключающих возможность использования для тех или иных целей не только данного элемента или компонента, но и природного комплекса в целом. Это имеет существенное значение для интегральной оценки геосистем, так как достаточно одного такого фактора (например, уклонов в 30° , как в выше приведенном примере), чтобы все другие показатели потеряли свое значение, ибо даже «сообща» они не смогут поднять общий уровень оценки, а следовательно, отпадает надобность их оценивать.

Следующий серьезный вопрос — способ (или форма) выражения оценки. Этот вопрос приобретает особое значение в связи с проблемой объединения частных оценок и «выведения» интегральной оценки геосистем. Чтобы каким-то образом объединить, или «суммировать», оценки отдельных показателей, важно иметь возможность сравнить их. Между тем, как известно, они выражаются в разной размерности.

Существует мнение, что наиболее приемлемая форма оценки, обеспечивающая соизмеримость всех ее частных вариантов, — стоимостная или денежная. Но с этим трудно согласиться. Во-первых, «цена» отнюдь не универсальное мерило, в ценообразовании еще много спорного и неразработанного. Во-вторых, многие отношения между «субъектом» и объектом оценки не поддаются переводу на «язык денег». Это относится практически ко всем видам социально-экологической оценки, например к медико-географической. Правда, можно косвенным образом выразить эту оценку в рублях, подсчитав, во что обойдутся профилактические и лечебные мероприятия, связанные с неблагоприятной медико-географической ситуацией, выплаты по социальному страхованию, потери рабочего времени и т. д. Но можно ли выразить в рублях ущерб здоровью? В денежной форме вряд ли можно сформулировать эстетическую оценку ландшафта.

Наконец, в-третьих, денежная форма не отвечает целям качественной оценки, о которой здесь идет речь, ибо критерии качества среды — с точки зрения технологии, здоровья человека, охраны природы и т. д. — не обязательно должны совпадать с критериями экономической эффективности или другими критериями экономической оценки, о чем мы уже говорили.

Вообще, следует заметить, что оценка отнюдь не обязательно должна быть дана в каких-либо количественных показателях. Она должна быть сравнительной, но сравнение можно произвести и без количественных показателей. Разумеется, сравнение в количественной форме предпочтительнее, оно точнее, объективнее, но далеко не всегда возможно (по крайней мере, на современном этапе). Следует напомнить, что существо оценки, ее цель состоит в определении качества природной среды. Число служит лишь мерой качества, оно представляет

только средство, а не цель. Иначе говоря, в данном случае оценка качественная по содержанию, количественная — по форме.

Исходя из сказанного, напрашивается вывод, что оценка наилучшим образом может быть дана в натуральной форме — количественной или качественной — в зависимости от характера оцениваемого объекта или его отдельных свойств. Однако Л. И. Мухина (1973) считает, что оценка не может быть выражена в тех же единицах, что и измерение, так как в них не отражается отношение субъекта, и предлагает вместо этого словесную или цифровую форму определения степени пригодности или благоприятности («благоприятно», «малоблагоприятно», «неблагоприятно» или в баллах: 5, 4, 3...). Формально такой подход, быть может, правилен. Но подобные формулировки не раскрывают существа и имеют мало смысла, если не сопровождаются «расшифровкой» именованными числами или качественной характеристикой. Такая расшифровка особенно необходима в тех случаях, когда нет общепринятых количественных или качественных критериев оценки и под формулировкой «благоприятно» или за баллом «4» скрывается субъективное мнение автора (т. е. в данном случае автор выступает от имени «субъекта», который не всегда может сам «высказать» свое мнение, — например, инженерного сооружения, сельскохозяйственной культуры или большого людского коллектива, — здесь перед нами два разных значения слова «субъект!»). Воспользуемся одним конкретным примером из работы Л. И. Мухиной (1973). При оценке заболоченности Приобья шкала фактической заболоченности (в %) была разбита на 3 ступени, которым были соответственно присвоены баллы 1, 2 и 3. Возникают вопросы: какие критерии были положены в основу бонитировки — почему избраны 3 ступени, а не 2 или 4; наконец, каково реальное содержание этой шкалы?

В балльной системе оценки природной среды многие авторы видят универсальный способ соизмерения и суммирования любых частных оценок. Надо заметить, что при наличии количественных натуральных показателей баллы являются лишь сокращенной или обобщенной формой записи измерений («измерительные баллы», по Д. Л. Арманду, 1973). Примером могут служить шкалы облачности, скорости ветра, волнения и т. д. Балл — не что иное, как порядковый номер ступени шкалы. Таким образом, баллы не содержат в себе новой информации. Правда, Л. И. Мухина (1974) не вполне согласна с этим. Она считает, что если в измерительной шкале величина балла всегда равномерно нарастает, то в оценочной шкале вершина (с наивысшим баллом) может быть где-то посередине, т. е. «цена» балла не всегда соответствует его положению в шкале именованных чисел и зависит от «субъекта». Это, конечно, верно, но только лишний раз подтверждает, что без «расшифровки» по существу порядковый номер оценочного балла ни о чем не говорит (в отличие от «измерительных баллов», которые служат точными эквивалентами чисел измери-

тельной шкалы, так что без последних можно обойтись, когда не требуется большой точности).

Так или иначе, балльная оценка не составляет никакой проблемы при бонитировке свойств природного комплекса, измеряемых в тех или иных количественных показателях. Значительно труднее произвести бонитировку и найти для нее подходящую форму выражения в тех случаях, когда качество природного комплекса не может быть выражено в количественной форме (например, привлекательность ландшафта при рекреационной оценке). Здесь часто приходится прибегать к экспертной оценке или к опросу населения, к использованию косвенных данных (в частности, из области социологии, психологии и других наук). Бонитировка производится в более или менее обобщенной форме, с небольшим (3—4) числом ступеней оценки.

В некоторых странах Запада сейчас популярно изучение восприятия человеком окружающей среды (*environmental perception*). Считается, что поведение людей по отношению к природе и даже исторический процесс изменения отношения общества к природным ресурсам определяется не объективными свойствами самой природы и не экономическими потребностями общества, уровнем его социально-экономического развития, а тем, как человек воспринимает природную среду, какой «образ» ее он себе составил (см., например: Saariinen, 1974). Отсюда следуют и методы изучения отношения человека к окружающей среде: опрос местных жителей об их «образе» той или иной местности, отношении к загрязнению атмосферы, городскому шуму и т. д. Далеко не всегда результаты таких обследований могут представлять серьезную основу для оценок и рекомендаций, в особенности когда имеются объективные научные методы измерения. Однако в тех ситуациях, когда строгая научная методика оценки (например, эстетических качеств ландшафта) не разработана, исследование непосредственного эмоционального восприятия может оказаться полезным.

Наиболее сложная часть оценочного исследования — переход от частных (поэлементных) оценок к обобщенной (интегральной) оценке природного территориального комплекса. Обобщение частных оценок осуществляется по двум линиям: 1) по линии «объекта»: переход от первичных оценочных показателей (например, оценки рельефа, растительного покрова, климата и т. д. применительно к определенному виду отдыха) к оценке более сложного объекта — урочища, ландшафта, т. е. к комплексной оценке условий для данного конкретного назначения; 2) по линии «субъекта»: переход от оценок узкого назначения (для отдельного вида отдыха, частного направления инженерного освоения и т. п.) к более «комплексному субъекту» (например, к организации отдыха во всех возможных его формах, всестороннему инженерному освоению и т. п.). Как пишут Е. Б. Лопатина и О. Н. Назарев-

ский (1972), «число парных отношений оценки (имеются в виду отношения «первичных» объектов и субъектов, — А. И.) в конечном счете составляет произведение количества оцениваемых объектов, т. е. первичных природных элементов, на число учитываемых при оценке сторон жизни и групп населения (число принимаемых во внимание субъектов)» (с. 31—32).

Основные трудности интегральной оценки определяются, во-первых, несоизмеримостью первичных оценочных показателей, о чем уже ранее было достаточно сказано, и, во-вторых, разной значимостью («весом») частных оценок, поскольку разные свойства природной среды играют неравную роль в формировании общих условий того или иного использования этой среды (например, для целей строительства оценки рельефа важнее, чем растительности или почв).

Указанные трудности географы пытаются преодолеть разными путями. Во многих случаях комплексная бонитировка геосистем ограничивается приближенным установлением 3—5 классов; она проводится без использования каких-либо количественных критериев и имеет более или менее условный характер.

Иногда в качестве критериев комплексной бонитировки используются какие-либо частные признаки, относящиеся только к одному компоненту. Так, Д. Л. Арманд (1958) произвел группировку типов земель исключительно по признаку агропроизводственного качества почв. Ф. Н. Мильков с соавторами (1970) также положил в основу агропроизводственной группировки «типов местности» бонитировку почв. Вряд ли такой метод можно признать приемлемым для оценки природного комплекса.

Известны также попытки использовать более объективные интегральные критерии для производственной оценки природных территориальных комплексов: многолетнюю урожайность основных культур для общей сельскохозяйственной оценки (Видина и Цесельчук, 1961), урожайность хлопчатника для оценки перспективности орошения (Копеков, 1970), емкость пастбищ (число верблюдов на 1 га) — для кормовой оценки урочищ (Копеков, 1970) и др. Но этот метод не всегда применим, ибо для многих видов оценки невозможно подобрать подобные критерии. По-видимому, он пригоден в основном для узкоспециализированных производственных оценок.

Наконец, чаще всего решение проблемы интегральных оценок видят в применении балльных шкал. Согласно Л. И. Мухиной (1973), балльная форма наиболее универсальна и приемлема для любых оценок. Несοизмеримость частных оценок преодолевается путем перевода всех частных шкал в одинаковую, обычно 4—5-балльную шкалу, а разная значимость оценок — путем введения поправочных «коэффициентов значимости», после чего все первичные оценки суммируются. Из суммы можно получить среднее арифметическое, так что результат — «суммарный

балл» — окажется выраженным в той же 4- или 5-балльной шкале. Подобную методику оценки применяют и некоторые зарубежные авторы, в их числе Т. Бартковский (Bartkowski, 1974), который использует в качестве эквивалента «балла» термин «пункт».

За внешней простотой и логичностью этого метода скрываются, однако, многие трудности и спорные моменты. Суммарный балл часто получается в результате сложной процедуры многократного интегрирования. Е. Б. Лопатина и О. Р. Назаревский (1972) устанавливают 8 этапов «относительной количественной оценки» условий жизни населения (в баллах), — начиная с разработки частных оценочных шкал для каждого первичного показателя, с последовательным переходом к все более сложным формам оценки — «общим», «групповым», «обобщенным» баллам (каждый в двух вариантах — без поправочных коэффициентов и с учетом последних) и завершая выводением «сводных баллов» для оценки всей совокупности природных условий жизни населения.

В. В. Шкурков (1967, 1970), Т. В. Князева и В. А. Крылова (1970) применили близкую методику для составления мелко-масштабных оценочных карт, также приняв в качестве территориальных единиц «точки», причем число оцениваемых точек достигало 3000, что вызвало необходимость прибегнуть к помощи ЭВМ. Кроме того, для получения коэффициентов значимости использовались методы математической статистики.

Возникает, однако, сомнение, насколько столь трудоемкая работа себя оправдывает. В описываемой методике оценки с помощью «сводных баллов» имеется немало уязвимых мест. Отметим самые существенные недостатки.

1. Весь процесс выведения суммарного балла, начиная от перевода первичных балльных оценок в единую шкалу и оценки «весов» отдельных факторов, основан на условных допущениях и содержит много субъективного, что признают и сами сторонники метода (например, Лопатина и др., 1970). Поэтому точность оценки оказывается кажущейся, в действительности результат получается очень приблизительным, чего не отрицают Е. Б. Лопатина и О. Р. Назаревский (1967). Баллы создают лишь иллюзию количественной оценки. Л. И. Мухина при рекреационной оценке района оз. Селигер исходила из того, что наиболее важны пляжи и прогулочные уголья, поэтому их оценки были удвоены. Автор сама признает, что «этот коэффициент также, конечно, является условным» (Мухина, 1973, с. 45).

Иногда эту субъективную процедуру пытаются «объективизировать» с помощью математических методов. Так, В. В. Шкурков (1970), оценивая условия жизни населения, вычислил коэффициенты корреляции между оценкой территории по каждому отдельному показателю и общей предварительной оценкой, выполненной по «ведущим» факторам, в качестве каковых решено

было принять климат и заболоченность. Но тем самым уже с самого начала допущена условность — выбор ведущих факторов — и в сущности predetermined окончательный результат: те из прочих факторов, которые хорошо коррелируют с «ведущими», только усилят их значимость, а те, которые плохо коррелируют, не смогут повлиять на предварительную оценку.

Чем сложнее оценка, т. е. чем больше оценочных показателей, больше требований «субъекта» она охватывает, тем меньше точность «суммарного балла». Ошибки усугубляются при переводе частных баллов в единую шкалу, поскольку первичные оценки различных элементов бывают выражены в разных балльных шкалах: для одного может оказаться достаточной 3- или даже 2-балльная шкала, для другого потребуется 5-балльная. Автоматический пересчет их в одну общую шкалу не всегда допустим, так как шкалы далеко не всегда основаны на равномерном и однонаправленном изменении показателей. Между бонитировочными классами и фактическими (измеренными) значениями показателя может существовать не линейная, а, например, логарифмическая зависимость. Д. Л. Арманд (1973) считает, что выведение среднего балла при неравномерных частных шкалах вообще недопустимо, так как результат получится либо заниженным (при расширяющейся шкале), либо завышенным (при сужающейся шкале).

2. В результате механического сложения частных балльных оценок одинаковая общая «степень благоприятности» или «степень сложности» природных условий, выраженная в баллах, получается при совершенно различных сочетаниях конкретных показателей. Например, один и тот же балл инженерной оценки могут получить территории: 1) с значительными запасами подземных вод, относительно простым для строительства рельефом, но с сильно просадочными грунтами, и 2) с недостаточными запасами подземных вод, более сложным рельефом, но благоприятными грунтами. Согласно Л. И. Мухиной (1973), по балльной системе условия строительства «одинаковы» на Витимском среднеплатежном плоскогорье и на Ергенинском полупустынным плато. Но первое имеет «единицу» за многолетнюю мерзлоту, тогда как второе получило за этот показатель «пятерку»; а например по механическому составу грунтов положение обратное. Этим примером Л. И. Мухина, горячая сторонница балльной системы, сама же доказывает, что за одинаковой оценкой скрываются качественно различные природные комплексы.

При оценочных исследованиях нередко учитываются десятки различных показателей. Нетрудно себе представить, сколько принципиально различных реальных комбинаций природных факторов может быть скрыто за одинаковой величиной «среднего», или «суммарного», балла, в особенности, когда оцениваются обширные регионы или территория всего Советского Союза. Между тем некоторые исследователи проделывают кропотливей-

шую работу, обрабатывают тысячи точек по десяткам показателей, привлекают аппарат математической статистики и ЭВМ только для того, чтобы установить 5 категорий сложности или благоприятности в пределах территории, занимающей миллионы км². В сущности, получаются тривиальные выводы, к которым можно прийти без столь сложных манипуляций с баллами, вроде того, что в лесостепи условия жизни населения лучше, чем в степной зоне, а в последней лучшей чем в пустыне. Результаты подобной оценки тем грубее, чем обширнее и сложнее по условиям территория.

К сказанному следует добавить, что в некоторых ситуациях суммирование баллов может привести к резкому искажению действительной картины. Имеются в виду случаи, когда один из показателей оценки получает «нулевой балл» и тем самым сводит на нет значение всех остальных. Так, высокая сейсмичность или сильная расчлененность рельефа могут исключить всякую возможность для строительства, между тем как другие природные условия вполне благоприятны и получают соответствующие баллы. Формально общая сумма баллов окажется значительной, но она лишена какого бы то ни было смысла, так как никакие «усилия» со стороны прочих условий не могут компенсировать роли одного фактора, определяющего общую отрицательную оценку. Этот пример — хорошая иллюстрация того положения, что интегральное влияние различных элементов природного комплекса не может быть измерено их суммой, — в точном соответствии с тем фактом, что природный комплекс, или геосистема, есть нечто более сложное, нежели простая сумма элементов.

Иногда в подобных ситуациях предлагают не суммировать, а перемножать баллы частных (поэлементных) оценок: тогда, если хотя бы один из них равен нулю, общая оценка также будет равной нулю. Однако Л. И. Мухина (1973, 1974) высказывает ряд сомнений по поводу правомерности такого приема. Д. Л. Арманд (1973), напротив, считает умножение в подобных случаях более предпочтительным. На наш взгляд, этот спор не имеет никакого смысла: если заведомо известно, что один из существенных факторов оценки сводит ее «к нулю», зачем проводить какие бы то ни было дополнительные манипуляции с баллами?

Л. И. Мухина предлагает ввести в оценку лимитирующие факторы: если такой фактор имеет самую низкую оценку, то и общая оценка выводится наименьшая, независимо от того, какую сумму набрали остальные факторы. Но Д. Л. Арманд считает, что использование для оценки лимитирующего фактора недопустимо с математической точки зрения. Наконец, предлагается (Мухина, 1974) комбинировать сложение и перемножение баллов: баллы второстепенных факторов складываются, а затем полученная сумма умножается на балл «главного» фактора. Но

что считать главным и что — второстепенным? И если «главный» фактор уже выбран, то последующие операции мало повлияют на общую оценку. Все эти процедуры имеют мало смысла, учитывая заведомую приближенность балльной формы оценки вообще.

3. Крупный недостаток балльной оценки — абсолютная несовместимость региональных шкал. Существо самого метода состоит в том, что для каждого региона разрабатывается своя шкала, ориентированная на тот диапазон условий, который присущ именно этому региону. Поэтому в разных районах наивысший балл будет иметь разное значение и содержание. Например, В. В. Шкурков (1970) построил по 5-балльной шкале карты оценки условий жизни населения Западной Сибири и Северного Казахстана. Но в каждом случае шкала (внешне одинаковая) имеет разное содержание. Таким образом, региональные шкалы в баллах невозможно обобщить. Всякий раз нужно разрабатывать шкалу заново. Если бы, имея, например, оценочные карты отдельно для Западной Сибири и для Казахстана, мы решили свести их в единую карту, то этого нельзя было бы сделать методами «нормальной» картографической генерализации — пришлось бы разрабатывать новую оценочную шкалу и новую карту.

Нет надобности подробно говорить о том, что с помощью баллов невозможно учесть и выразить взаимную зависимость оценочных показателей.

4. Наконец, возникает серьезное сомнение в отношении практического смысла балльной формы оценки. Какую пользу дает проектировщику констатация того, что, скажем, условия строительства в тайге на мерзлоте или в сейсмических районах пустыни имеют одинаковый балл? Напомним, что речь идет о производственной, или по Л. И. Мухиной, технологической, оценке. Какие выводы проектировщик может сделать в отношении выбора оптимального технологического решения, пользуясь балльной оценкой?

Недостатки балльной системы уже отмечались в отечественной и зарубежной литературе. Так, Е. Кондрацкий, анализируя оценочные исследования Т. Бартковского, обратил внимание на субъективность бонитировки, отсутствие учета взаимной связи явлений в пределах геокомплекса; он отметил, что форма выражения в баллах («пунктах») не раскрывает содержания оценки геокомплекса (Kondraski, 1969). Впрочем, условность и субъективность шкал оценки в «пунктах» признает и сам Т. Бартковский (1974, с. 60).

Резкую критику суммарных балльных оценок дал С. Е. Сальников. В частности, по его мнению, в работе И. В. Канцеровской и Л. И. Мухиной (1972) по оценке природных условий строительства СССР «суммирование баллов привело к сомнительным, а иногда и просто абсурдным соотношениям в оценках природных провинций» (Сальников, 1976, с. 63). (На карте этих авторов оценены как одинаково «среднеблагоприятные» Украина и

Чукотское нагорье, как «благоприятные» — Нечерноземный Центр и горы Охотского побережья). С. Е. Сальников пришел к заключению, что ни один из математико-статистических методов, применяемых для получения синтетических оценок, пока не внушает доверия и не дает возможности исключить субъективность выбора значений баллов и определения «веса» отдельных показателей.

Заметим, что попытки применить баллы для экономической оценки также встретили серьезные возражения. Н. П. Федоренко (1968) считает необоснованным «креп» в сторону относительной (балльной) оценки земельных ресурсов; по его мнению оценка должна выражаться в абсолютных (в данном случае — денежных) показателях, баллы же могут иметь только вспомогательное значение. М. Виленский (1968) называет балльную оценку суррогатом оценки.

Л. И. Мухина (1973), доказывая значение оценки природных условий в суммарных баллах, ссылается на применение последних в спорте (многоборье) и при оценке знаний абитуриентов. Но такие аналогии вряд ли уместны, поскольку оценка природных условий и спортивных достижений имеет принципиально разные цели и разный смысл. Во втором случае (так же как и в примере с абитуриентами) — оценка есть конечная цель, это, в сущности, уже принятие решения (дать медаль или нет, принять в вуз или нет). В первом же случае оценка — только этап к достижению цели, лишь одна из предпосылок для принятия решений.

В качестве альтернативы балльной формы оценки можно предложить оценочную классификацию природных территориальных комплексов (Исаченко, 1972). Это значит, что нужно выявить все фактические сочетания природных условий и ресурсов в соответствии с заданными критериями (по геосистемам) и классифицировать их по существу (т. е. по этим факторам), а не условным баллам. При этом не следует заранее ограничиваться каким-либо числом ступеней, как это делается при балльной оценке. Впоследствии можно, разумеется, свести все многообразие сочетаний к небольшому числу вспомогательных укрупненных подразделений «наиболее благоприятные», «благоприятные» и т. д.), но каждое из них должно быть раскрыто в натуральных показателях.

Оценочная классификация, как правило, должна быть многостепенной: показатели оценки вводятся в нее в определенной перспективе, соответственно их значимости. Понятие значимости, как известно, относительно и в той или иной степени условно. Однако при классификации некоторая условность может лишь сказаться на последовательности учета показателя, т. е. на его положении в классификации, но не повлияет на конечный результат, — в отличие от балльной системы, где определение значимости влияет на величину суммарного балла.

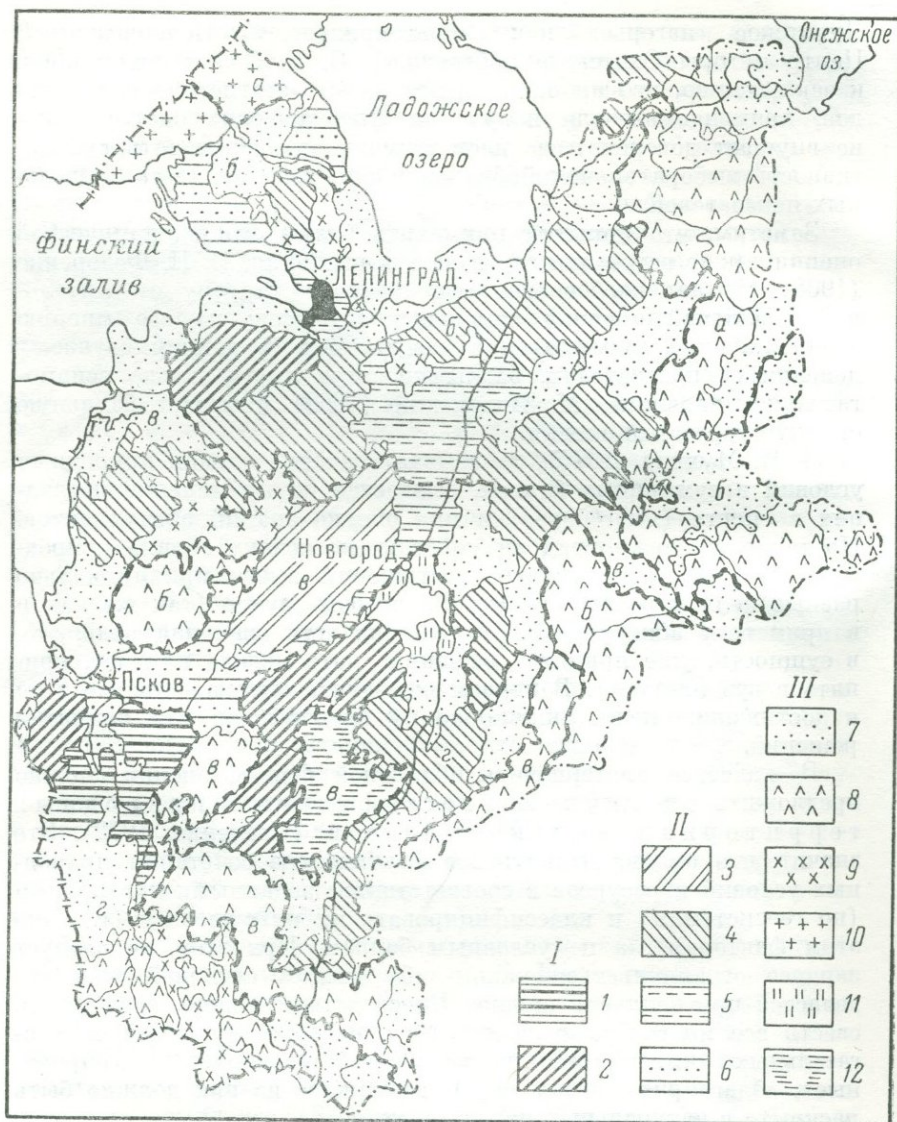


Рис. 14. Оценка условий сельскохозяйственного освоения ландшафтов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

I. — наиболее благоприятные: 1 (a) — равнины на карбонатных безвалунных суглинках с кратковременно-избыточным увлажнением; 2 (b, g) — равнины на карбонатных валунных суглинках преимущественно хорошо дренированные.

II. — относительно благоприятные: 3 (a) — равнины на карбонатной морене, преимущественно слабодренируемые; 4 (a-g) — равнины на бескарбонатной морене и двучленных наносах, преимущественно слабодренируемые; 5 (b, g) — равнины на ленточных глинах, слабодрени-

Значимость того или иного показателя следует определять не столько по степени его непосредственного влияния на использование территории, сколько по степени «автономности», податливости человеческому воздействию, возможности преодоления его неблагоприятного действия, а также по его роли в геосистеме (т. е. по тому, насколько он определяет характер других явлений или, напротив, зависит от них). Так, например, теплообеспеченность — важный «первичный» фактор, который практически почти не поддается регулированию и, в то же время, определяет многие другие свойства геосистем. Благообеспеченность — хотя и не менее важный фактор, но возможности воздействия на нее значительно более широки. Рельеф или материнскую породу «исправить» труднее, чем почвы и растительность.

Для разработки классификации целесообразно предварительно составить, как рекомендуют Е. Б. Лопатина и О. Р. Назаревский (1972), таблицу-матрицу, показывающую соотношения между разными сторонами «субъекта» (например, медико-географическими, рекреационными и другими сторонами условий жизни населения) и элементами природного комплекса, с указанием относительной значимости каждого элемента для всех сторон «субъекта» оценки.

Можно привести ряд примеров оценок, построенных по описанному принципу. К ним относится, в частности, карта оценки природных условий орошения сельскохозяйственных земель Северного Казахстана, составленная С. Н. Шейко (1970). В основу ее была положена ландшафтная карта, разработанная В. А. Николаевым. Типологические выделы последней интерпретировались в мелиоративные типы территорий по сочетанию 6 основных показателей, важных для мелиоративной оценки. Получилось 43 мелиоративных типа, которые автор объединила в 3 основных группы по сложности орошения, причем этим оценоч-

руемые; *б* (*а-г*) — равнины на суглеях и песках, преимущественно дренируемые.

III. — Л а н д ш а ф т ы м а л о б л а г о п р и я т н ы е (пригодные для выборочного освоения); 7 (*а, б, в, г*) — Равнины песчаные, слабодренируемые; 8 (*а, б, в, г*) — Холмистые моренные и камово-моренные возвышенности с пестрой смесью почв, материнских пород и гидротермических условий, с эрозионной опасностью и мелкоконтурностью земель; 9 (*б-г*) — Холмистые камовые возвышенности с участками песчаных равнин, с частой сменой условий освоения, мелкоконтурностью земель; 10 (*а, б*) — Сельговые ландшафты с преобладанием гранитных гряд и слабодренированных, преимущественно суглинистыми ложбинами; 11 (*г*) — озерные заболоченные поймы; 12 (*в*) — преимущественно болотные равнины.

В скобках — градации теплообеспеченности по суммам температур за период со средними суточными температурами выше 10°: *а* — очень низкая (<1600), *б* — низкая (1600—1750), *в* — средняя (1750—1900), *г* — относительно высокая (>1900°).

ным группам не придано каких-либо числовых или балльных характеристик.

Аналогичные примеры имеются и в зарубежной литературе. Так, Почвенная служба в США проводит качественную бонитировку земель, основанную на учете рельефа, почв, материнских пород и некоторых других признаков. Основными критериями для оценочной группировки служат различного рода ограничения со стороны природных условий. В зависимости от степени и характера этих ограничений устанавливается несколько ступеней классификации, которые на самом высоком ранге сводятся в две главные категории: земли пригодные для культивации и земли непригодные для культивации (см., например: Парсон, 1969, с. 266—269).

На карте классификации земель Великобритании (Great Britain... , 1944—1945) выделено 10 классов земель, объединенных в 3 укрупненных оценочных категории (высокого, среднего и низшего качества). В определениях каждого из 10 классов нет никаких особых качественных или количественных эпитетов, но из текста легенды явствует специфика условий и, кроме того, в ней содержатся указания относительно оптимального сельскохозяйственного использования земель (таким образом, карта одновременно как бы является рекомендательной).

Приведем также схему оценочной классификации ландшафтов трех областей Северо-Запада европейской части СССР по условиям сельскохозяйственного освоения, которая одновременно служит легендой к карте (рис. 14). Классификация построена как бы по двум координатам. С одной стороны, в ней содержится 4 категории условий теплообеспеченности, с другой — 12 групп ландшафтов, различающихся по признакам субстрата, рельефа, увлажнения. Сочетание тех и других дает свыше 20 агропроизводственных классов. В классификации учтены только наиболее важные и устойчивые физико-географические факторы сельскохозяйственного производства. Все классы объединены в 3 большие группы, в пределах которых положение различных классов (их ранжировка) как бы «по нисходящей линии» примерно соответствует ухудшению степени благоприятности природных условий. Какая-либо количественная форма выражения этой степени (например, в баллах) была бы искусственной, так как вряд ли можно найти количественную меру сравнения столь качественно разных ландшафтов, как, например, песчаные заболоченные равнины или холмистые эродированные возвышенности. Те и другие малоблагоприятны для сельскохозяйственного освоения, но по разным причинам, и в силу этого требуют принципиально различных мероприятий для повышения агропроизводственного потенциала.

При оценке небольших территорий с нешироким «набором» природных условий нет особой необходимости в многостепенной ранжировке, но в легенде карты выделенные оценочные группы

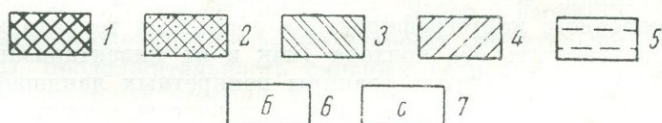
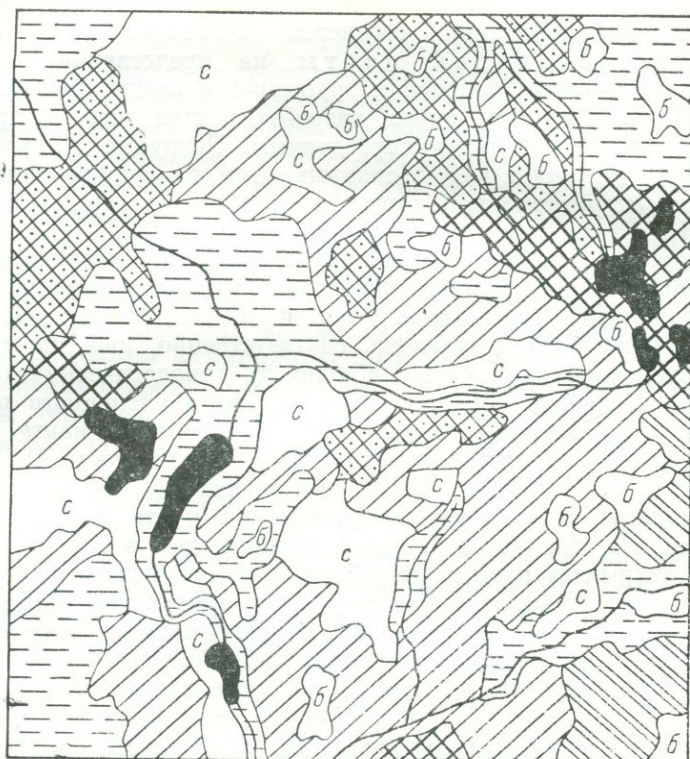


Рис. 15. Фрагмент ландшафтно-оценочной карты рекреационного назначения.

Природные условия для организации массового отдыха: 1 — наилучшие для различных видов летнего (водный спорт, купание, рыбная ловля, прогулки) и зимнего (лыжный спорт); 2 — благоприятные для летнего (сбор грибов, пешеходные прогулки) и зимнего (лыжные прогулки); 3 — ограниченно пригодные летом (сбор ягод и грибов), малопривлекательные зимой; 4 — ограниченно пригодные (сбор ягод и грибов), местами перспективные в течение ближайшего десятилетия; 5 — малопривлекательные, с ограниченными перспективами в будущем; 6 — неперспективные (болота); 7 — неперспективные (сельскохозяйственные земли).

следует располагать в порядке ухудшения условий, хотя этот порядок может быть в той или иной степени приближенным. Примером может служить схематичная карта рекреационной оценки урочищ (рис. 15) для того же участка, который изображен на рис. 1 и 2.

Результаты оценочного исследования приобретают практический смысл и становятся доступными проектировщику только после того, как они положены на карту (Звонокова, Исаченко и др., 1971). При наличии опорной ландшафтной карты и оце-

почной классификации геосистем составление ландшафтно-оценочной карты не представляет больших трудностей — дело сводится к группировке природных комплексов. Но в сущности карта разрабатывается еще в процессе оценки, оба эти процесса неразделимы. Нетрудно заметить, что контуры оценочной карты складываются из границ ландшафтной инвентаризационной карты, хотя в результате новая карта приобретает иной вид (ср. рисунки 2 и 15, 3 и 14).

Возможны разные варианты ландшафтно-оценочных карт. Поскольку оценку можно производить как по конкретным (индивидуальным) геосистемам, так и по их типам, оценочная карта может быть составлена, соответственно, либо по системе индивидуальных контуров, либо по их типологическим объединениям. В первом случае получается карта оценочного районирования, во втором — типологическая оценочная карта. Более универсальное значение имеет вторая. Как отметили И. Н. Гусева и В. А. Николаев (1967), типологическая оценочная карта представляет больше возможностей, чем карта районирования, так как она отличается большей детальностью в оценке и в то же время открывает пути к разработке лишь небольшого числа типовых схем. Разработка инженерных и других территориальных проектов, как правило, не может основываться на системе многочисленных индивидуальных подразделений территории и ориентируется главным образом на типовые схемы. С этой точки зрения типологический подход к оценочному картографированию более рационален. Притом типологическая карта обычно более информативна, чем схема районирования. Для мелкомасштабного оценочного картографирования обширных территорий целесообразно сочетать оба подхода (как и на инвентаризационных картах), т. е. отображать границы конкретных ландшафтов, их типологические оценочные группы, или классы, а также границы крупных оценочных регионов.

Обе системы единиц картографирования пригодны для отображения оценки как в количественной, так и в качественной формах. В первом случае мы получаем картограмму (даже если она составлена по контурам типов урочищ, видов ландшафтов и т. д.), во втором — собственно типологическую карту, построенную по способу качественного фона. Первый вариант менее характерен для комплексных оценочных карт, ибо количественная форма оценки применима преимущественно к частным свойствам природного комплекса, при синтезе же приходится переходить к качественным характеристикам (примерами могут служить рис. 14 и 15).

Оценочные ландшафтные карты, построенные на основе оценочных классификаций, легко сопоставляются и генерализуются по мере расширения территориальных пределов картографирования; их значительно легче свести воедино, чем карты, основанные на балльных шкалах.

Что касается оформления ландшафтно-оценочных карт, то на этот счет не существует общепринятых приемов. Важно соблюдать следующее правило: гамма красок должна быть логичной, т. е. соответствовать усилению или ослаблению степени пригодности, благоприятности или целесообразности использования геосистем. Если не для всех, то для многих оценочных карт можно рекомендовать «принцип светофора»: для отображения наиболее благоприятных условий — краски зеленой части спектра, для неблагоприятных — красной, для промежуточных — желтые и оранжевые тона. При значительном числе оценочных классов (как на рис. 14) можно выделить основными красками высшие оценочные категории (в данном случае I—III), оттенками — подразделения следующего таксономического порядка (группы теплообеспеченности $a-g$), а самые дробные подразделения (1—14) показать штриховками (это, разумеется, лишь один из возможных вариантов).

Некоторые авторы считают, что на карту нужно наносить все оценочные показатели. Е. Б. Лопатина и О. Р. Назаревский (1972) на своей карте оценки условий жизни населения отражают десятки различных показателей: ареалы территорий, требующих повышенных затрат на обводнение, озеленение, борьбу с селеопасностью, песчаными заносами, засолением, на утепление и отопление зданий, на строительство с применением антисейсмических конструкций; пункты и площади, требующие ряда других мероприятий (борьба с загрязнением воздуха, опреснение воды и др.), благоприятные для лечения, отдыха, туризма, альпинизма, развития сельского хозяйства и т. д.; далее — изолинии различных элементов оценки (продолжительность отопительного сезона, изосейсты, продолжительность сильных ветров и др.), границы «поясов» различных условий жизни населения (согласно балльной оценке). Кроме того, для каждого «природно-экономического района» дана векторная диаграмма, раскрывающая структуру оценки по 16 частным показателям (в баллах).

Эта карта, конечно, очень содержательна, но крайне перегружена, причем значительная часть нагрузки выходит за пределы назначения оценочной карты. Кроме того, содержание этой карты не отвечает принципам синтетического картографирования. Собственно синтетическая часть карты очень бедна — это всего лишь несколько очень схематичных контуров поясов балльной оценки. Бедность основного содержания свойственна картам, которые построены на основе балльных шкал (на это уже обратил внимание С. Е. Сальников, 1970). Именно поэтому авторы стремятся дополнить карту всевозможными аналитическими показателями.

Карты, основанные на синтетической оценочной классификации, не связаны с ограничениями, накладываемыми 5-балльной шкалой, и потому дают значительно более дифференцированную оценку природных условий, что делает их более содержательными и избавляет от необходимости перегружать дополнительными по-

казателями, хотя последние не противопоказаны (разумеется, в умеренных «дозах»). Основные же аналитические характеристики целесообразнее помещать в легенде табличного вида.

Хотя оценочные ландшафтные карты — несомненно самостоятельная группа прикладных карт, резких граней между ними и другими картами прикладного цикла не существует, так что они часто представлены не «в чистом виде», т. е. могут сочетать в своем содержании элементы разного характера. Многие ландшафтные карты, в частности агропроизводственного назначения, образуют как бы переход от инвентаризационных карт к оценочным (Орел и др., 1961; Лепасепп, 1964; Раман и Целена, 1963; Геренчук, 1965; Яцюк, 1965, и др.): оценка содержится в них в неявной форме. Иногда относительная ценность земель подчеркивается лишь последовательностью их расположения в легенде, но не сопровождается какими-либо словесными или числовыми оценочными характеристиками (Исаченко, 1967). Подобные карты, строго говоря, нельзя отнести к оценочным, они дают лишь основу для оценки.

Оценка может содержаться в обычной переработанной легенде «генетической» ландшафтной карты — в виде указаний на пригодность каждого из выделенных на ней природных комплексов к рекреационному (Голицын и др., 1967), градостроительному (Дорфман, 1961) или другому использованию. О тесной связи оценки с прогнозом уже говорилось. Элементы прогноза свойственны ряду оценочных карт, в особенности медико-географическим.

Наконец, следует заметить, что оценочная карта часто неуловимо переходит в рекомендательную. Оценивая природные территориальные комплексы по их пригодности, например, для сельскохозяйственного использования (Видина, Цесельчук, 1961; Пашканг и др., 1969), мы, в сущности, тем самым уже в какой-то степени рекомендуем их для соответствующего использования. Правда, эта рекомендация может быть не высказана в прямой форме, она не навязывается потребителю, ему как бы предоставляется возможность самому сделать выводы. Однако во многих случаях нетрудно (и целесообразно) совместить оценку и рекомендации на одной карте.

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Прогнозирование динамики и развития геосистем — одно из наименее разработанных и в то же время наиболее актуальных направлений в работе географа. Внимание к проблеме прогноза заметно усилилось за последнее десятилетие. Один из симпозиумов Третьей научно-технической конференции по картографии (Иркутск, 1968 г.) был посвящен картографированию динамики географических явлений и составлению прогнозных карт. Правда, собственно прогнозная тематика на этом симпозиуме была пред-

ставлена еще очень слабо. Пятое совещание географов Сибири и Дальнего Востока (Владивосток, 1973 г.) уже было посвящено целиком проблеме «Географическое прогнозирование» (см. Теория и методы прогноза изменений географической среды, 1973). Однако в программах VI Съезда Географического общества СССР (Тбилиси, 1975 г.) и XXIII Международного географического конгресса (Москва, 1976 г.) проблемы географического прогнозирования не занимали сколько-нибудь заметного места, что, по видимому, может служить показателем современного состояния их разработки, а в какой-то мере — и недооценки со стороны руководящих органов географической науки как в союзном, так и в международном масштабах.

Первый вопрос, который естественно возникает при обсуждении данной проблемы — это сущность и содержание географического прогноза. В литературе на этот счет можно встретить самые разные суждения. По определению Ю. П. Михайлова, «прогнозирование представляет собой такую информацию о будущем, которую нельзя приобрести прямым наблюдением, а можно получить лишь косвенным путем на основе познания общих закономерностей развития явлений данного типа. Иначе говоря, прогнозирование — вероятностная оценка путей и тенденций развития явлений во времени. И, естественно, что чем сложнее явление, чем большее число факторов оказывают воздействие на него и чем долгосрочнее прогноз, тем степень неопределенности будущего будет увеличиваться» (1970, с. 6).

Это определение относится к прогнозированию вообще, не только к географическому. В нем выражена мысль о том, что прогнозирование связано с исследованием развития явлений во времени. Однако существует иная трактовка сущности прогнозирования. А. М. Берлянт полагает, что «с методической точки зрения прогнозирование можно понимать шире, как предсказание географических явлений и процессов, недоступных современному исследованию... В такой трактовке географическое прогнозирование не ограничивается гипотезами о развитии явлений (или процессов) в будущем. Можно прогнозировать и современное состояние тех или иных явлений (например, нефтеносность, алмазность территории)» (1976, с. 26).

С такой трактовкой можно спорить, однако как бы мы ни определили термин «прогнозирование», нельзя отрицать того, что география имеет дело со сложными пространственно-временными системами, и что для этой науки прогноз современных процессов (стока, биопродуктивности и т. п.), основанный на изучении пространственных взаимосвязей явлений, представляет чрезвычайную актуальность.

Одно из наиболее развернутых определений географического прогноза принадлежит Ю. Г. Саушкину (1976). Согласно этому автору, географический прогноз есть часть социально-экономического прогноза. Здесь перед нами, несомненно, слишком

узкое понимание смысла и целей географического прогнозирования. Конечно, географический прогноз тесно связан с социально-экономическим, но полностью подчинять первый второму вряд ли правильно. Трудно представить себе, каким образом развитие природных систем может составить «часть» развития систем социально-экономических.

С другой стороны, определение географического прогноза, по Ю. Г. Саушкину, оказывается беспредельным и расплывчатым: «Географический прогноз как целое ставит своей задачей научно определить, каковы должны быть в перспективе интегральные геосистемы, т. е. как в пространственно-временных системах различных групп стран, конкретных стран, районов, городов, зон, групп ландшафтов и отдельных ландшафтов и т. п. сложится взаимодействие природы (окружающей среды), населения, хозяйства» (1976, с. 379). В этой формулировке содержится крайне неопределенное понятие об «интегральных геосистемах». Последующие рассуждения автора отнюдь не делают приведенное определение более четким и ясным. «В центре географического прогнозирования, — пишет он, — находится определение для следующих десятилетий и столетий характера взаимодействия природных, технических, экономических, демографических, социальных пространственно-временных систем, решение проблем перспективного развития интегральных систем» (там же, с. 389). Отсюда можно сделать заключение, что, пожалуй, не географический прогноз — часть социально-экономического, а скорее наоборот. Географическое прогнозирование превращается в некую всеобъемлющую супернаучную задачу по определению поведения «интегральных систем», каким-то образом объединяющих государство и природные зоны, города и группы ландшафтов, природу и экономику, технику и демографию...

Однако дальнейшие рассуждения Ю. Г. Саушкина приобретают неожиданный оборот. Оказывается, «географический прогноз есть в первую очередь прогноз процессов пространственной трансформации и пространственных перемещений объектов исследования, изменения их пространственных соотношений (выделено мною, — А. И.), т. е. пространственных сдвигов» (1976, с. 379). И тут же автор уточняет, на какие вопросы должен отвечать географический прогноз: а) какие *новые ареалы* охватит данный объект или процесс (по-видимому, безразлично какой объект, процесс, — А. И.) в своем развитии; б) *где* данный процесс будет проходить сильнее, *где* — слабее; в) *где* данное явление будет концентрироваться, где — рассеиваться; г) *где* возникнут резкие пространственные границы, а *где* они будут сглаживаться; д) в каких пространственных ячейках явление будет развиваться со знаком плюс и в каких — со знаком минус; е) *где* и как будут пространственно сочетаться различные объекты и явления; ж) *где* и как рациональнее территориально организовать жизнь общества и

в каких пространственных ее формах (слово «где» везде выделено автором).

В такой трактовке получается, что географы не должны интересоваться процессы развития явлений, т. е. изменения их качества (которые могут происходить и без перемены пространственных границ, например трансформация озера в болото или части речного русла в старичное озеро и т. п.), а в центре его внимания должна быть как бы геометрическая сторона процессов. Для этого случая более подошел бы термин, предложенный еще во II в. н. э. Клавдием Птолемеем — хорография («хорографический прогноз»). С такими представлениями географы (во всяком случае, представители естественно-географических наук) вряд ли смогут солидаризироваться.

Иногда цели географического прогнозирования сводятся к предсказанию будущих изменений природной среды, связанных с техногенным воздействием (Звонкова, 1972). А. П. Капица и Ю. Г. Симонов (1974), исходя из подобного же представления, считают, что долгосрочные прогнозы (за пределы текущей пятилетки) могут иметь лишь «академический интерес». С подобными взглядами также невозможно согласиться: хорошо известно, что природные комплексы непрерывно изменяются и в силу чисто естественных причин, и прогноз этих изменений представляет далеко не только академический интерес.

Не касаясь ряда других высказываний о сущности и целях географического прогноза, которые в большинстве своем не вносят конструктивного вклада в решение вопроса, приведем лишь определение В. Б. Сочавы, которое, на наш взгляд, является наиболее точным и исчерпывающим: «Географический прогноз (ГП) — это научная разработка представлений о природных географических системах будущего, о их коренных свойствах и разнообразных переменных состояниях, в том числе обусловленных преднамеренными и непредусмотренными результатами деятельности человека (различные антропогенные фации, геотехнические системы и пр.). ГП учитывает экономические и социальные аспекты только в части их воздействия на природу. Такая формулировка сущности ГП не исключает участия географов (в том числе физико-географов) в разработке социально-экономических прогнозов, в частности касающихся перспектив развития территориально-производственных систем» (1974, с. 4).

В другом месте В. Б. Сочава уточняет, что географический прогноз в широком смысле охватывает и отраслевые, частные проблемы (водность рек, лавинная опасность, развитие рельефа и т. д.), однако собственно географический прогноз должен дать представление о географических системах будущего. Отраслевые прогнозы не могут быть надежными, если они не согласованы с комплексным географическим прогнозом, т. е. прогнозом геосистем будущего. С другой стороны, географический прогноз должен быть согласован с территориально-эконо-

мическим прогнозом, касающимся будущего территориально-производственных систем того же региона. «Таким образом, — подчеркивает автор, — географический прогноз — это прогноз природный, но включающий все виды воздействия человека на окружающую его среду, состояние которой в данном случае прогнозируется» (Сочава, 1976, с. 9).

Из приведенного определения ясно следует, что объектом географического прогнозирования служат геосистемы тех или иных уровней. Следовательно, в этом случае вопрос об объекте прогнозирования решается как бы сам собой (он естественно совпадает с объектом научного исследования), чего нельзя, к сожалению, сказать о некоторых других работах, в которых нечеткость представления о сущности географического прогноза ведет к путанице в вопросе об объекте прогнозирования. Так, согласно Т. В. Звонковой, общим объектом для географического прогнозирования служит «территория как площадь для размещения производительных сил, как объект эксплуатации природных ресурсов и как экологическая среда жизни человека» (1972, с. 20). Это крайне расплывчатое определение. В понятии «территория» отсутствует как «вещественное содержание», так и указание на пространственные рамки, на структурность и разномасштабность объекта прогнозирования. Впрочем, далее Т. В. Звонкова пытается внести уточнение, называя в качестве объекта географического прогнозирования «природно-технические системы». Однако понятие о «природно-технических системах» неясно и дискуссионно. Видимо, отдавая себе в этом отчет, Т. В. Звонкова в конечном счете приходит к заключению, что нужно выделить и обосновать «особые территориальные единицы, наиболее отвечающие прогнозным целям» (там же, с. 21).

Подобная постановка вопроса представляется искусственной, надуманной. В самом деле: если та или иная наука имеет определенный объект исследования, то существует ли надобность в обосновании некоего особого, отличного от последнего, объекта прогнозирования? Рассуждения, подобные приведенному выше, наводят на мысль, что у их авторов отсутствует четкое представление об объекте географического исследования вообще.

Точно так же нельзя расценить иначе как недоразумение пожелание Ю. П. Михайлова (1970) о том, чтобы в будущем (имея в виду цели прогноза) отказаться от выделения «универсальных природных районов» и выделять районы в границах, наиболее отвечающих интересам народного хозяйства. Природные районы существуют объективно, и насильно приспособить их границы к чьим бы то ни было интересам невозможно.

Не предвещая вопроса о существовании «интегральных геосистем», «природно-технических систем» и т. п., а также возможности «тотального» прогноза взаимодействия природных, технических, социальных и прочих систем, и придерживаясь рамок

данного исследования, достаточно принять за отправную точку определение В. Б. Сочавы. Во избежание возможных недоразумений введем лишь одно ограничение: в данном случае, т. е. в связи с прогнозом геосистем, будем говорить не о географическом, а о ландшафтно-географическом прогнозе.

Прежде чем перейти к принципам и методам ландшафтно-географического прогнозирования, представляется необходимым выяснить различные типы и формы прогнозов, т. е. наметить их классификацию. Ландшафтно-географический прогноз по своему содержанию и по методике разработки может быть представлен достаточно разнообразными формами — в зависимости от его пространственных и временных масштабов, направленности, полноты охвата действующих факторов и звеньев геосистемы.

«Полный» ландшафтно-географический прогноз должен, очевидно, охватывать все существенные черты структуры геосистем, включая изменения характера компонентов и их взаимосвязей, трансформацию морфологического строения ландшафта (появление новых фаций, изменение соотношения различных морфологических единиц) и т. д. Однако возможна и более узкая формулировка задач ландшафтно-географического прогноза: нас может специально интересовать будущее отдельных конкретных «функций» ландшафта, или звеньев его структуры, например водного баланса, гравитационных процессов (в том числе опасных), геохимического режима, биологической продуктивности. В любом из этих случаев объектом прогнозирования остается геосистема, приходится анализировать ее как целое, рассматривать происходящие в ней «цепные реакции». Поэтому мы вправе говорить о ландшафтно-географическом прогнозе — в его частных, или функциональных вариантах.

Но к ландшафтному прогнозированию не относится прогноз процессов, внешних по отношению к ландшафту, например тектогенного преобразования рельефа или изменений климата как следствия ритмики солнечной активности. Эти процессы, так же как и антропогенные, могут быть причинами изменения ландшафтов и выступают при ландшафтно-географическом прогнозировании в качестве «независимых переменных», или предикторов, т. е. служат предпосылками для последнего, но не его объектами. В систему ландшафтного прогнозирования не входят также другие виды «отраслевого» прогноза, например спонтанной динамики растительных сообществ.

Разумеется, грани между ландшафтным и отраслевым прогнозом не могут быть резкими, и здесь существуют многообразные перекрытия. В качестве примера можно указать на соотношение между ландшафтно-географическим и медико-географическим прогнозированием. Согласно Б. Б. Прохорову, «Медико-географический прогноз можно рассматривать как вероятностную характеристику уровня здоровья населения конкретного региона на

определенный отрезок будущего с указанием факторов географической среды (природных и хозяйственно-бытовых), от которых этот уровень зависит» (1973, с. 65). Медико-географическое прогнозирование — достаточно обширная самостоятельная проблема (Б. Б. Прохоров различает комплексные, отраслевые и компонентные медико-географические прогнозы). В этой проблеме есть свои разделы и звенья, и в частности ландшафтно-географическая составляющая, когда медико-географическая ситуация рассматривается как функция динамики и эволюции геосистем. Эту составляющую можно с равными основаниями относить как к медико-географическому, так и к ландшафтно-географическому прогнозированию.

По пространственным масштабам, в соответствии с основными уровнями организации геосистем, следует различать прогнозы планетарные, региональные и локальные. В. Б. Сочава (1974) подчеркивает, что географический прогноз должен разрабатываться применительно к каждому уровню геосистем, причем для низших уровней — обязательно на фоне высших территориальных единств. Последовательность разработки может быть, как заметил А. М. Берлянт (1976), двойкой — «сверху» (от регионального прогноза к локальному) и «снизу» (т. е. встречным путем — от локальных прогнозов, которые далее синтезируются в масштабе соответствующего региона).

Примеры планетарного (глобального) географического прогноза известны как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Особое внимание привлекает проблема возможных глобальных изменений климата (а вслед за ним и других природных процессов) в связи с колебаниями солнечной активности и усилением техногенного воздействия на энергетику географической оболочки (Ермолаев, 1967; Будыко, 1974; Сватков, 1974; Давитая, 1975, и др.). Проблемы глобального прогноза выходят за рамки ландшафтоведения, однако глобальный прогноз создает существенные предпосылки, или как бы фон, для региональных прогнозов разного масштаба.

При региональном прогнозе необходимо учитывать сопряженность региональных геосистем в рамках эпигеосферы (примером может служить установленная еще Л. С. Бергом взаимосвязь между ледовитостью арктических морей и уровнем Каспийского моря) и особенностью трансформации глобальных изменений в различных регионах, в том числе их гетерохронность (как это было с четвертичными оледенениями или происходит с современными макрорегиональными проявлениями колебаний общей циркуляции атмосферы, вызвавшими, например, небывалую засуху 1976 г. в Западной Европе и исключительное обилие осадков — в Восточной). Однако исследование причин и закономерностей подобных глобальных процессов составляет задачу не ландшафтоведения и даже не географии, а скорее геофизики (гелиогеофизики, по М. С. Эйгенсону, 1963),

В качестве объектов ландшафтно-географического прогноза рассматриваются геосистемы разных уровней, вплоть до самых низких. Так, Б. А. Корнилов (1965) полагает, что при прогнозировании изменений природной обстановки в районах, примыкающих к водохранилищам, основной единицей изучения должны быть урочища. С этим вряд ли можно вполне согласиться: урочище не настолько автономная система, чтобы на нее можно было опереться в данном случае. Гораздо важнее ориентироваться на сопряженные ряды урочищ, а для этого надо принять в качестве основного объекта изучения и прогнозирования ландшафт в целом.

М. А. Глазовская и др. (1972) считают, что элементарными объектами прогнозирования (речь идет о прогнозировании первичной биологической продуктивности) должны служить биогеоценозы (практически то же, что и фации), точнее — группы биогеоценозов, однозначно реагирующих на воздействие того или иного фактора, а именно: на изменения климата, гидрологических условий, антропогенное и техногенное воздействие (соответственно, такие группы биогеоценозов именуются клима-, гидро-, антропо- и технобиомами). Это, в основе своей верное соображение, на наш взгляд, также нуждается в одном существенном дополнении: тесная пространственная взаимозависимость, или сопряженность (в том числе геохимическая) фаций, или биогеоценозов, определяет необходимость рассматривать их как элементарные (морфологические) составные части ландшафта. Прогнозирование «поведения» отдельной фации, взятой вне общей системы сопряжения, свойственной данному ландшафту, вряд ли может быть эффективным.

Временные масштабы географического прогноза также изменяются в широком диапазоне — в соответствии с заданным расчетным сроком прогноза. Известны попытки прогноза, который можно назвать сверхдолгосрочным. Так, И. И. Краснову (1973) принадлежит попытка наметить общепланетарные изменения климата на 1 млн. лет вперед, опираясь на экстраполяцию ритмостратиграфических схем четвертичного периода, т. е. исходя из ритмических (долгопериодических) изменений количества солнечной радиации как главной причины климатических колебаний. М. С. Эйгенсон (1957, 1963) также связывает долгосрочный физико-географический прогноз с ритмами солнечной активности (продолжительностью 11, 22—23, 80—90, 160—180, 1800 лет).

В. В. Никольская (1974) разработала региональный географический прогноз для Юга Дальнего Востока на 1000 лет вперед, опираясь главным образом на палеогеографический метод, и при допущении, что в течение ближайшего тысячелетия сохранятся основные современные тенденции развития ландшафтной оболочки. Что касается возможного воздействия человека на природу, то оно не учтено, — автор справедливо отказывается даже при-

близительно установить будущие формы хозяйственной деятельности на столь отдаленную перспективу.

Н. М. Сватков (1974) попытался определить основные черты состояния всей географической оболочки к концу XXI в., исходя из приближенных расчетов уровня производства энергии. (Он пришел к заключению, что к тому времени температура воздуха у земной поверхности возрастет более чем на 2.5° , что вызовет таяние льдов и повышение уровня Мирового океана на 150 см).

Наибольшую актуальность представляет долгосрочное прогнозирование на «обозримое будущее» — с учетом реальной возможности предвидения факторов предстоящих изменений геосистем. В. Б. Сочава (1974) считает, что для Сибири и Дальнего Востока, принимая во внимание перспективы экономического развития этих регионов, нужны географические прогнозы на 1990, 2020, 2070 гг. Как заметил В. Б. Сочава, наиболее слабое место долгосрочных прогнозов, направленных на середину будущего столетия, — это трудность достаточно точно представить себе технические возможности, которые к тому времени будут в распоряжении человечества. Вместе с тем он обращает внимание на обратную связь географического прогноза с научно-техническим прогрессом: нельзя обойтись без географического прогноза, так как необходимо предвидеть побочное действие новых технологических устройств на жизненную среду человечества.

Т. В. Звонкова полагает, что при определении возможных расчетных сроков географического прогноза нужно исходить «из уже определившихся в настоящее время возможностей нашего народного хозяйства» (1972, с. 22). Таким расчетным сроком, по ее мнению, может быть 1980—1985 гг. Прогноз же на 2000 г. должен исходить не столько из экономических возможностей, сколько из прогнозируемых уровней развития науки, а далее 2000 г. — строиться лишь «на самых общих закономерностях, тенденциях и общей логике развития науки и техники» (там же). Эти рассуждения, очевидно, относятся только к одной стороне географического прогноза, т. е. к его «техногенной» составляющей. Между тем, нельзя не учитывать естественный процесс развития геосистем.

Что касается краткосрочного ландшафтно-географического прогноза, то здесь также речь может идти о разных сроках. По мнению А. П. Капицы и Ю. Г. Симонова (1974), минимальным характерным временем для географического прогнозирования является временной интервал, равный году. Это, по-видимому, не совсем точное определение. Авторы имеют в виду прогнозирование в пределах года, т. е. между сезонами и внутри сезонов, например на зиму — условия распределения снега, промерзание почв, зимовки животных, накопление запасов влаги для промышленного и бытового водоснабжения; на лето — муссонные осадки и связанные с ними паводки, ход лососевых для метания икры и т. д. Для прогнозирования характера предстоящего сезона су-

щественное значение имеют особенности данного сезона, т. е. важно учитывать связь между сезонами. Так, зима предыдущего года влияет на ход весенних и летних процессов, в том числе на условия последующего вегетационного периода. От характера увлажнения осеннего сезона также зависят условия развития растений весной следующего года и т. д.

Однако временной интервал для прогноза ряда природных явлений, в частности с помощью фенологической индикации (см. ниже), может быть значительно короче — до 1—1.5 месяца летом и 1—2 недель весной (Шульц, 1972б). В сущности, так постепенно стирается граница между прогнозом явлений, которые должны наступить, и прогнозом современных явлений и процессов, только в последнем случае мы имеем дело со статической пространственной системой, каковую, как говорит А. М. Берлянт (1976), можно рассматривать в виде варианта динамической пространственно-временной системы, в которой координата времени постоянна.

Уже из сделанного обзора можно заключить, что географические прогнозы различаются не только по пространственным и временным масштабам, но и по своим исходным предпосылкам, по тому, что взять за основание прогноза, т. е. какие факторы приняты в качестве независимых переменных. Вообще говоря, «полный», т. е. комплексный географический прогноз требует учета всех основных возможных причин ожидаемых изменений геосистем. Однако на практике это далеко не всегда оказывается осуществимым, а кроме того, в ряде случаев практически ставится более ограниченная задача: выяснить возможные следствия изменений какого-либо одного «ведущего» фактора. Как мы видели, существующие прогностические разработки довольно четко группируются по двум основным направлениям: в одном за основу прогноза принимаются природные факторы (колебания солнечной активности, тектонические движения и др.), в другом — антропогенные (техногенные) воздействия.

Далее, из анализа имеющегося опыта нетрудно прийти к выводу, что существует определенная связь между расчетными сроками, пространственными масштабами и основанием географического прогноза. Краткосрочный (сезонный) прогноз основывается на изменениях метеорологических условий и потому ограничен во времени рамками года, так как прогнозировать погоду более чем на год вперед практически невозможно. Территориальные единицы для внутригодового прогноза не могут, очевидно, выходить за пределы морфологических подразделений ландшафта, ибо достаточно устойчивые связи между метеорологическими и другими сезонными явлениями возможно установить лишь на локальном (прежде всего — фацциальном) уровне физико-географической дифференциации. Что касается техногенных воздействий, то их

результаты ощутимо скажутся на структуре природного комплекса лишь через годы и даже десятилетия, следовательно для кратковременного прогноза учет техногенного фактора не актуален.

Если теперь обратиться к другому временному полюсу — сверхдолгосрочному прогнозу, то его реальность ограничивается возможностью предсказания самих факторов развития геосистем на тысячелетия или даже на миллионы лет вперед. Очевидно, надо сразу же исключить антропо- и техногенные факторы, ибо суждения о демографических, социальных и экономических процессах столь отдаленного будущего уместны разве что в романах из области фантастики. Речь может идти лишь о весьма проблематичных догадках, основанных на экстраполяции палеогеографических реконструкций, — преимущественно касающихся тенденции тектонических процессов и сверхвековых ритмов солнечной активности. В соответствии с широким радиусом действия этих процессов пространственные масштабы прогноза также должны быть достаточно широкими — планетарными или макрорегиональными (целые континенты и их крупные части, возможно отдельные ландшафтные страны и области).

Особую практическую значимость, как уже отмечалось, представляют прогнозы с временными интервалами в несколько лет (их можно считать среднесрочными) и десятилетий (собственно долгосрочные). Вместе с тем, такие сроки прогноза дают возможность наиболее полно учесть факторы предстоящих изменений в геосистемах — как природные, так и антропогенные. Выявление тенденций спонтанного развития геосистем, так же как и их антропогенных смен, требует достаточного интервала времени, однако не настолько длительного, чтобы выйти за рамки «обозримого будущего», измеряемого, по-видимому, ближайшими десятилетиями. Оптимальной территориальной единицей средне- и долгосрочного прогноза следует считать собственно ландшафт, принимая во внимание многие его качества, о которых ранее уже не раз говорилось.

Основные соотношения между классификационными признаками географических прогнозов можно представить в виде схемы (табл. 5).

Обратимся теперь к основным принципам ландшафтно-географического прогнозирования. Ю. Г. Саушкин (1976) справедливо отметил, что главный принцип прогнозирования — исторический (генетический) подход к прогнозируемому объекту, рассмотрение его в процессе развития. Кроме того, он перечисляет ряд других принципов: использование анализа зародышевых форм тех объектов и явлений, которые могут развиваться в перспективе; использование сравнений и аналогий; учет инерционности, т. е. устойчивости направлений, темпов и основных структур исторического процесса; принцип ассоциативности, т. е. прогнозирование данного объекта,

Классификация географических прогнозов

Временные типы	Пространственные единицы	Исходные основания прогнозирования
Сверхдолгосрочный (тысячелетия и более)	Эпигеосфера	Геологические и сверхвековые климатические ритмы
То же	Региональные геосистемы высших рангов	Тенденции тектонического развития, сверхвековые ритмы
Долгосрочный (несколько десятилетий)	Эпигеосфера	Вековые ритмы, техногенные факторы
То же	Региональные геосистемы	Вековые ритмы, тенденции спонтанного развития, техногенные факторы
Среднесрочный (до 10—15 лет)	Ландшафт	Вековые и внутривековые ритмы, тенденции спонтанного развития, техногенные факторы
Краткосрочный (до 3—5 лет)	Ландшафт и локальные геосистемы	Внутривековые и межгодовые ритмы, техногенные факторы
Сверхкраткосрочный	Локальные геосистемы	Изменения погодных условий

процесса в его взаимодействии с другими; принцип неопределенности (многовариантности), вытекающий из вероятностной сущности прогноза сложных систем; принцип непрерывности прогнозирования (прогноз требует постоянного уточнения, пересмотра, проверки).

С этими положениями в основном можно согласиться, хотя в какой-то части они требуют уточнений, а также дополнения. Например, не всегда ясно различие между принципами и методами прогнозирования. Некоторых оговорок требует, по-видимому, пункт о неопределенности (многовариантности) прогноза. В жестко детерминированных системах (например, в небесной механике или в часовом механизме), поведение которых полностью зависит от некоторых начальных условий, прогнозирование основывается на простейшей экстраполяции. В геосистемах, так же как в социальных системах, такой путь невозможен, и прогноз может быть лишь вероятностным (статистическим). Однако утверждение Ю. Г. Саушкина о том, что географический прогноз должен иметь «высокую степень неопределенности», представляется несколько дезориентирующим. При чрезмерной неопределенности прогноз теряет смысл, поэтому необходимо стремиться к максимально возможному сокращению его вариантов,

Для теории ландшафтно-географического прогнозирования первостепенное значение имеет историко-генетический, или, быть может, лучше сказать, историко-динамический принцип. Это значит, что ландшафтно-географическое прогнозирование есть, в сущности, продолжение теории динамики и развития геосистем. Как заметил В. Б. Сочава (1974), общая теория географического прогнозирования должна опираться на структурно-динамическую трактовку географических явлений и на функциональные модели геосистем.

Отсюда следует, что за исходный пункт ландшафтно-географического прогнозирования следует принять систематику форм временных изменений ландшафтов (и факторов, определяющих эти изменения). В первую очередь необходимо различать собственно динамику, т. е. текущие движения, охватывающие все переменные состояния геосистемы в рамках ее современной структуры, и развитие, или эволюцию, т. е. процесс преобразования, смены структур в историческом (палеогеографическом) плане (Сочава, 1968, 1978). Динамические изменения имеют преимущественно обратимый характер; в эволюции геосистем направленные (необратимые) изменения накладываются на ритмы разной природы и разной продолжительности, что придает развитию ландшафтов спиралевидный характер. Причины (факторы) изменений следует разделить на внешние и внутренние. Антропогенные воздействия в сущности следует рассматривать как один из внешних факторов.

Краткосрочный прогноз основывается главным образом на анализе динамики ландшафта, сверхдолгосрочный — на исследовании исторического развития. Что касается средне- и долгосрочного прогноза, то в соответствии с ранее высказанными соображениями (см. также табл. 5), его разработка требует, по-видимому, наиболее всестороннего учета различных форм (и, соответственно, причин) изменений ландшафтов во времени. К ним следует отнести нижеследующие (Исаченко, 1974).

А. Обратимые смены:

а) ритмические изменения (преимущественно внутривековые на фоне более продолжительных ритмов), обусловленные внешними факторами, а также пока недостаточно изученные эндо-динамические ритмы (например, связанные с возрастными сменами древостоя: Крауклис, 1976);

б) смены, вызываемые внешними природными факторами (резкие макроклиматические изменения и др.) или деятельностью человека (пожары, вырубка леса и др.), имеющими катастрофический характер, но не переходящие за порог устойчивости геосистем.

Б. Необратимые смены:

а) спонтанные изменения как проявления процесса саморазвития (прогрессирующее заболачивание, эрозионное расчленение и др.);

б) смены, происходящие в результате однонаправленного действия какого-либо внешнего природного фактора (например, восходящих или нисходящих тектонических движений);

в) смены, обусловленные интенсивным человеческим воздействием, усиливающим эффект естественных причин развития или, напротив, ослабляющим его.

Выяснение природных и антропогенных факторов предстоящих изменений ландшафтов составляет содержание начального этапа ландшафтно-географического прогнозирования. Однако прогнозирование самих этих факторов не входит в задачу ландшафтоведа. Так, прогноз потребности в ресурсах (ресурсный прогноз) или, например, более частный водохозяйственный прогноз имеют существенное значение для прогнозирования человеческого воздействия на ландшафт, но ландшафтовед принимает результаты прогноза названных факторов, выполненного соответствующими специалистами, как данное, т. е. как независимые переменные (предикторы).

Тем более недопустимо подменять прогноз изменений природных комплексов констатацией предстоящих народнохозяйственных мероприятий. Наиболее яркий пример профанации ландшафтно-географического прогноза представляет «Прогнозная (на ближайшие 5—10 лет) ландшафтная карта Черноземного центра», составленная Ф. Н. Мильковым и И. С. Шевцовым (Мильков, 1973, с. 203). В действительности эту карту нельзя назвать ни ландшафтной, ни прогнозной. На ней показаны «места нового появления или расширения площади карьерно-отвалных ландшафтов», «места появления дорожных комплексов вокруг новых железнодорожных линий», «новые водохранилища» и т. п., всего 7 категорий объектов народнохозяйственного строительства, т. е., попросту говоря, новых открытых горных разработок, новых железных дорог и т. п., лишь в несколько модифицированных формулировках (а некоторые объекты, например водохранилища, не потребовали даже никакой словесной модификации). Никаких указаний на ожидаемые изменения в самих ландшафтах (новые тенденции развития, новые природные процессы и т. д.) карта не содержит: схема размещения новостроек на ближайшие 5—10 лет автоматически переименована в прогнозную ландшафтную карту даже без попытки какой-либо интерпретации.

Чтобы перейти к собственно прогнозу дальнейшего поведения геосистемы под влиянием того или иного фактора, следует сначала «вести» этот фактор в систему. Первые прямые следствия воздействия сказываются на входах, т. е. на тех компонентах или звеньях системы, которые непосредственно воспринимают влияние действующего фактора. Изменение «на входе», в свою очередь, служит толчком для последующих, уже как бы косвенных нарушений в других звеньях природного комплекса. Так, техногенное увеличение CO_2 в атмосфере непосредственно вызы-

вают нарушение сложившегося естественным путем геохимического равновесия. Дальнейшие следствия этого нарушения передаются другим звеньям функционирования геосистем — энергетике, влагообороту, биотическому обмену. Отсюда неизбежно возникают обратные связи с геохимическим звеном. Тектонический фактор непосредственно сказывается на гравитационных процессах, а уже через них, как бы опосредованно, — на водном балансе, биотическом звене и т. д.

Таким образом, можно согласиться с М. С. Эйгенсоном (1963), наметившим три основных этапа прогнозирования. Применительно к долгосрочному прогнозу географических следствий колебаний солнечной активности последовательность процесса выглядит следующим образом: 1) прогноз регулярного или флюктуационного фона солнечной активности на заданный срок; 2) циркуляционный прогноз — на основе изученных связей солнечной активности и ее флюктуаций с общей циркуляцией атмосферы (и ее флюктуациями); 3) прогноз параметров других физико-географических явлений и процессов — на основе изучения связей последних с параметрами общей циркуляции атмосферы.

Прогнозируя «цепные реакции» в геосистемах, следует учитывать степень инерционности, или неравномерность изменения, отдельных звеньев и компонентов. Еще Л. С. Берг (1927), рассматривая изменчивость природных зон, подчеркивал, что почвы и растительный покров не могут поспевать за климатическими изменениями. Еще в большей степени это относится к формам рельефа. Следовательно, один из главных принципов ландшафтно-географического прогнозирования состоит в том, что прогноз должен отражать закономерную последовательность ответных реакций отдельных свойств, процессов, компонентов, структурных связей в природном комплексе на изменение действующего («ведущего») фактора.

Другой фундаментальный принцип, тесно связанный с предыдущим, состоит в необходимости исследования устойчивости геосистем по отношению к разного рода внешним факторам — природным и антропогенным. Проблема устойчивости геосистем крайне сложна и практически еще не разработана. Некоторые соображения по этому поводу приводились ранее (Исаченко, 1976а, с. 123—127). По-видимому, решение этой проблемы надо начать с расчленения ее на части по двум линиям, т. е. рассмотреть ее: а) в отношении отдельных звеньев функционирования геосистем (энергетического баланса, водного баланса, гравитационного переноса вещества, геохимического круговорота, биотического равновесия) и б) в отношении основных возмущающих факторов.

Примером, который, на наш взгляд, наиболее отвечает изложенному здесь подходу, может служить проведенное М. А. Глазовской (1972) исследование геохимической устойчи-

ности ландшафтов в отношении к техногенному воздействию. По мнению М. А. Глазовской, эта устойчивость зависит от следующих факторов:

1) скорости или интенсивности химических превращений органических и минеральных веществ, в свою очередь обусловленной количеством поступающей энергии;

2) характера химических превращений веществ и связанных с ними фазовых превращений (в связи с процессами разложения, гидролиза, окисления, восстановления, минерализации органических соединений и др.) — в зависимости от кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий в водах и почвах;

3) интенсивности выноса продуктов техногенеза за пределы данной ландшафтно-геохимической системы, зависящей от интенсивности поверхностного, внутрипочвенного и подземного стока, а также циркуляции воздушных масс (скорости ветра).

М. А. Глазовская составила три схематические карты, отражающие соответствующие аспекты геохимической устойчивости природных комплексов на территории СССР (по достаточно укрупненным градациям). Она полагает, что наложение всех карт позволит выделить типы «технобиогеомов» (т. е. групп ландшафтов, однозначно реагирующих на техногенное воздействие), которые могут рассматриваться как объекты ландшафтно-геохимического прогнозирования по отношению к многообразным формам техногенного воздействия.

Аналогичным образом можно было бы проанализировать реакцию других природных процессов или «функций» ландшафта на соответствующее воздействие. Заключительный этап прогноза — синтез результатов, полученных по отдельным звеньям. Эту процедуру вряд ли следует начинать с наложения частных карт. Из приведенных выше рассуждений М. А. Глазовской ясна тесная взаимосвязь отдельных звеньев ландшафтной структуры (в частности, геохимического с энергетическим, водным и др.). Следовательно, задача состоит в исследовании сопряженных изменений основных параметров геосистем — с учетом неодинаковой скорости их реакций на источник изменений.

Наконец, существует еще один важный аспект ландшафтно-географического прогноза — учет сопряженности самих геосистем. Поскольку то или иное воздействие на данный природный комплекс далеко не всегда замыкается в его пределах и может распространиться за них, этот комплекс приходится рассматривать как «вход» в геосистему более высокого ранга. Так, осушение болот или создание водохранилищ получает «резонанс» далеко за пределами территории, подвергшейся непосредственному воздействию, поэтому объектом прогнозирования должна служить целая серия сопряженных геосистем, испытывающих не только прямое, но и косвенное влияние действующего фактора.

Методы ландшафтно-географического прог-

нозирования достаточно разнообразны и применяются в разных сочетаниях в зависимости от типа и масштабов прогноза. К числу наиболее распространенных методов относится экстраполяция, основанная на использовании ряда наблюдаемых показателей за достаточно длительный период в прошлом, с последующим распространением полученных закономерностей на будущее. Как уже отмечалось, простое продолжение в будущее кривой, отображающей ход процесса до сегодняшнего дня, недопустимо. Обычно развитие того или иного процесса имеет более сложный характер, например, как отмечает Ю. Г. Саушкин (1976), первоначальный рост по экспоненте сменяется пологой кривой (замедленное развитие, связанное с появлением каких-либо порогов), затем — снова экспоненциальный рост и т. д. Поэтому, хотя, по мнению Ю. Г. Саушкина, можно подобрать соответствующую функцию и распространить ее на будущее, практически это сделать нелегко, в особенности, когда речь идет о развитии сложных систем.

С этим вопросом непосредственно связан другой — о возможности применения метода математического моделирования. Ю. Г. Саушкин называет математическое моделирование среди главных методов географического прогнозирования, особенно для тех случаев, когда можно математически имитировать реальные процессы, — в частности, с использованием факторных моделей парной или множественной корреляции для определения зависимости той или иной прогнозируемой переменной от одного или многих независимых факторов. Автор отмечает, что отбор независимых переменных представляет очень ответственную предварительную операцию. Надо сказать, что применить математическое моделирование к прогнозированию таких сложных процессов, как изменение структуры геосистем, до сих пор не удавалось. Ю. П. Михайлов (1970), по-видимому, прав, полагая, что метод математического моделирования применим лишь для прогнозирования наименее сложных явлений и, притом, требует весьма точных исходных данных, которыми мы еще очень редко располагаем.

Согласно Ю. П. Михайлову (1970), на первом этапе наиболее пригоден и отработан метод экстраполяции, на втором этапе прогноз уточняется с помощью экспертных оценок (Ю. Г. Саушкин также относит экспертные оценки к числу главных методов прогнозирования) и, по возможности, в дальнейшем — с помощью математического моделирования (для определения некоторых параметров прогнозируемых систем).

Надо заметить, что соображения названных авторов относятся, в сущности, к экономико-географическим прогнозам. Методика ландшафтно-географического прогноза имеет свои специфические особенности. Метод экспертных оценок (т. е. обработки ответов специалистов), по-видимому, малоперспективен (впрочем, Ю. Г. Саушкин и Ю. П. Михайлов также отмечают

ряд его недостатков) и может иметь, в лучшем случае, вспомогательное значение.

При ландшафтно-географическом прогнозировании широкое применение может найти (в сочетании с другими методами) метод географических аналогий. К. Н. Дьяконов (1972) отмечает, что при разработке прогноза влияния искусственных водохранилищ на окружающую территорию Институт географии АН СССР применил главным образом метод аналогий. О значении палеогеографических аналогий для прогноза при осуществлении крупных проектов изменения географической среды пишут К. К. Марков, П. А. Каплин и А. А. Свиточ (1974). Некоторые примеры конкретной разработки регионального сверхдолгосрочного прогноза (Никольская, 1974) основаны также на палеогеографических экстраполяциях в сочетании с географическими аналогиями.

В связи с использованием методов аналогий и экстраполяции следует особо отметить возможность применения эргодической теоремы, т. е. переноса закономерностей, справедливых для пространственных рядов, на временные ряды (а также наоборот). А. М. Берлянт (1976) указывает на эту возможность, исходя из принципиальной близости пространственного и временного прогнозов. Об этом же пишут М. А. Глазовская, С. В. Головенко и Г. Г. Лазукова (1972). Однако практически эргодическая теорема при ландшафтно-географическом прогнозировании не применялась. Ю. Г. Симонову (1966) принадлежит опыт ее использования для палеогеоморфологического анализа.

Среди методов, могущих найти универсальное применение для разработки ландшафтно-географических прогнозов, следует назвать индикационный метод. Индикация основана на тесной взаимосвязи отдельных признаков геосистем, что позволяет использовать те или иные известные признаки для предсказания неизвестных или труднодоступных напрямую исследованию (в частности, при аэрокосмических исследованиях). В качестве индикаторов наиболее ценны физиономические элементы ландшафта, которые, к тому же, отражают интегральное влияние разнообразных ландшафтообразующих факторов. Этим условиям отвечают прежде всего фитоиндикаторы, которые нашли широкое применение в геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических, геокриологических исследованиях. Однако индикаторами географических процессов могут служить также формы рельефа и другие элементы ландшафта. Более того, ландшафт как целое может выступать индикатором отдельных, частных процессов. На этом, в частности, основан географо-гидрологический метод В. Г. Глушкова, который в последние годы получил практическое воплощение в исследованиях (в том числе картографировании) природных территориальных комплексов в целях прогноза весеннего стока (Маркус, 1975).

Ландшафтно-индикационный метод наиболее широко применяется при исследованиях современных природных явлений и процессов. Однако этим его значение далеко не ограничивается. В сущности, без этого метода невозможно обойтись при палеогеографических реконструкциях (восстановление природных ландшафтов прошлого, включая характеристику климата, по «следам» процессов — ископаемым остаткам организмов, составу горных пород, реликтовым формам рельефа и т. д.). С другой стороны, без этого метода вряд ли возможны прогностические разработки. Уже индикация современных процессов часто содержит в себе указания на тенденции их развития («тренд»): заболачивание, усыхание озер, динамика многолетней мерзлоты и т. п. Здесь современность и ближайшее будущее почти неразделимы.

С. В. Викторов (1968) различает три случая индикации природных процессов: 1) прогнозная индикация (процессов, еще не наступивших); 2) синхронно-стадийная индикация (индикация процесса в ходе его развития); 3) ретроиндикация (индикация процесса по оставленным им следам). Первый случай относится непосредственно к прогнозированию будущего состояния гео-систем.

Конкретные формы применения индикационного метода при ландшафтно-географическом прогнозировании достаточно разнообразны. В. А. Фриш (1971) относит к индикационному методу изучение «зародышевых» природных комплексов в ландшафте, позволяющих судить о зарождении региональных тенденций развития. Так, в Белорусском Поозерье им установлены различные признаки оживления эрозионных процессов и наступания леса на болота (куртины черники в тростниковых зарослях, муравейники по сфагновому покрову и др.).

Для краткосрочного прогноза один из наиболее перспективных методов — феноиндикация. Метод основан на использовании фенологического лага, т. е. на учете интервалов между биофенологическими индикаторами (например, началом пыления ольхи серой, началом пыления березы, началом цветения рябины, липы мелколистной и др.) и другими сезонными явлениями. Эти интервалы отличаются значительной устойчивостью и позволяют прогнозировать многие явления (в том числе развитие культурных растений, естественных пастбищ, размножение насекомых-вредителей и т. д.) летом за 1—1.5 месяца, весной — за 1—2 недели (Шульц, 1972б). Г. Э. Шульц (1972а) указывает, что фенологические индикаторы могут быть использованы для прогноза не только биотических, но также метеорологических, гидрологических, почвенных процессов, а также наступления отдельных этапов годичного цикла динамики ландшафта как целого.

В. А. Фриш (1974) считает, что, поскольку многолетние ритмы развития ландшафта слагаются из годичных, сезонных,

суточных ритмов, открывается возможность предсказания многолетних тенденций развития ландшафта по его кратковременным изменениям.

Как подчеркивает Г. Э. Шульц (1972а), фенологические соотношения и индикационное значение фенологических показателей следует использовать в строгом соответствии с физико-географическим районированием. Многие феноиндикаторы сохраняют свое значение для целых зон (например, зацветание ивы-бредины, березы, черемухи, рябины, шиповника, малины — индикаторы для всей лесной зоны умеренного пояса). Но другие — имеют значение только в пределах отдельных провинций. Надо подчеркнуть, что даже при использовании феноиндикаторов с подобным широким «радиусом действия» необходимо тщательно учитывать неодинаковый ход сезонных явлений в различных морфологических подразделениях одного и того же ландшафта.

Так, Д. Ф. Туманова (1960) установила в Северо-Западном Приладожье отчетливые различия в сезонной ритмике отдельных фаций. Фации прибрежной полосы и подножий гранитных гряд-сельг с сомкнутыми ельниками характеризуются наибольшим запаздыванием и растянутостью весенне-летних фаз сезонной динамики, тогда как на вершинах сельг и в сухих ложбинах все явления протекают наиболее быстро. Соответственно продолжительность «фенологического лага» не может быть одинаковой в разных фациях.

Индикационный метод следует рассматривать как частный случай применения генерального метода ландшафтно-географического прогнозирования, который можно определить как экстраполяцию в широком смысле слова, основанную на структурно-динамическом изучении ландшафта. В сущности, речь идет о создании прогнозной модели геосистем. При этом, можно отправляться от «первоисточников» изменения геосистем, т. е. от непосредственных причин этих изменений, с последующим анализом «цепных реакций». Однако самые причины не всегда достаточно ясны, закономерности изменения первичных факторов часто не изучены. В таких случаях приходится отталкиваться от «следов» процесса, его вторичных проявлений, — быть может и не самых важных, но наиболее выразительных. Это и есть индикационный метод.

В любом случае, как замечает А. М. Берлянт (1976), оптимизация прогнозной модели требует тщательного отбора факторов, выяснения их значимости, исключения всех дублирующих факторов; нельзя признать обоснованным стремление охватить как можно больше факторов процесса и его связей с другими процессами.

Одна из форм прогностической модели геосистем — прогнозная карта. Как и на других этапах ландшафтного исследования, карта неизменно сопровождает весь процесс прогнози-

рования. В. Б. Сочава (1976) указывает, что основными документами прогноза служат математическая и функциональная модели геосистем и модель их пространственного размещения — прогнозная карта. Он подчеркивает, что в связи с проблемами географического прогноза надо всемерно форсировать развитие ландшафтного картографирования. А. М. Берлянт (1976) прав, утверждая, что ни один из известных методов прогнозирования не должен применяться в отрыве от картографического. Без карты невозможно ясно определить самые объекты прогнозирования. М. А. Глазовская, С. В. Головенко и Г. Г. Лазукова (1972) подчеркивают, что основанием для разделения территории на однотипные по отношению к прогнозу биопродуктивности регионы должна быть ландшафтная карта; по мнению названных авторов, даже частный геоботанический прогноз или прогноз изменения продуктивности лесов в связи с возможными изменениями климата основывается на ландшафтной карте. Карта служит рабочим инструментом экстраполяции и географических аналогий (Никольская, 1974).

А. М. Берлянт (1976) называет метод прогнозирования на основе использования карт картографической экстраполяцией. Примером картографической экстраполяции при временном прогнозе может служить экстраполяция закономерностей, выявленных при изучении разновременных карт; для экстраполяции в пространстве можно использовать карты разной тематики с целью установления взаимосвязей между явлениями. А. М. Берлянт считает, в частности, перспективным использование географических полей (плотности, потенциалов и др.): на основе анализа градиентов экстраполируются вертикальные и горизонтальные потоки вещества и энергии. Однако этот случай относится к прогнозированию частных процессов, притом — не к временному, а к пространственному прогнозированию. Отраслевой характер имеют примеры составления по сериям карт частных и множественных корреляций и регрессий (например, для прогноза прироста урожайности или уровня производства тех или иных культур).

Что касается собственно ландшафтно-прогнозной карты, т. е. итоговой карты, отображающей результат процесса прогнозирования (и, следовательно, представляющей одну из форм прогностической модели геосистем), то тип такой карты еще не сложился. Известны лишь немногочисленные примеры подобных карт. К. Н. Дьяконов (1972) считает, что ландшафтная прогнозная карта должна отражать небольшое число (5—7) градаций по степени интенсивности ожидаемых преобразований природных комплексов. (В данном случае речь идет об изменениях ландшафтов под влиянием искусственных водохранилищ, рис. 16).

В несколько ином плане ведется разработка ландшафтно-прогнозных карт группами ландшафтоведов Московского и Ле-

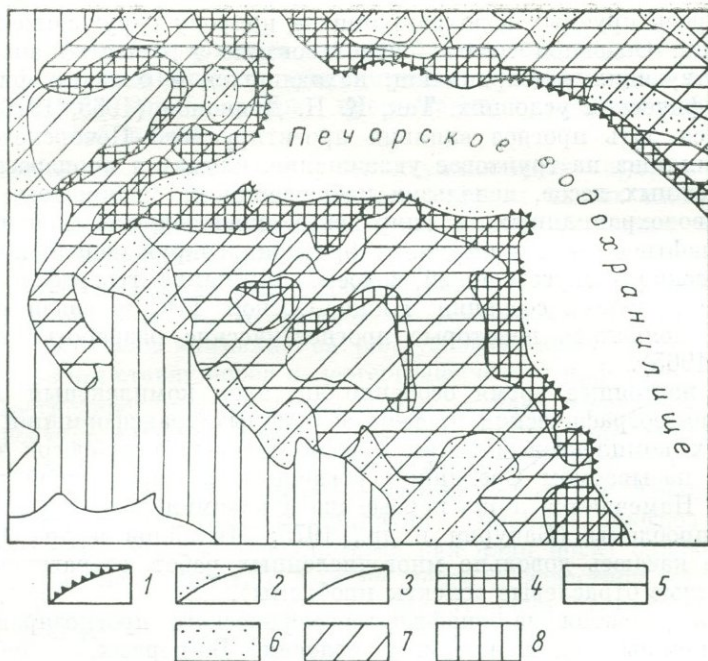


Рис. 16. Фрагмент прогнозной ландшафтной карты территории, прилегающей к будущему водохранилищу, по К. Н. Дьяконову (1965).

Типы берега: 1 — абразионный; 2 — аккумулятивный; 3 — устойчивый. Зона гидрогеологического влияния: 4 — группы фаций с глубиной залегания грунтовых вод менее 0.5 м; 5 — группы фаций с глубиной залегания грунтовых вод 0.5—2.5 м; 6 — группы фаций с глубиной залегания грунтовых вод более 2.5 м. Зона климатического влияния: 7 — урочища с постоянным влиянием; 8 — урочища с эпизодическим влиянием.

нинградского университетов в связи с исследованиями по прогнозу возможного влияния переброски части стока северных рек в южные районы страны. Основой служит обычная ландшафтная карта, причем ландшафты группируются на ней в зависимости от того, каким они подвергнутся трансформациям в условиях предстоящего отъема воды, транзита стока, орошения и обводнения. Критериями подобной прогнозной классификации служат ожидаемые ведущие вторичные процессы и их сочетания (повышение уровня грунтовых вод, заболачивание, засоление, деградация пойм, усиление эрозионных процессов и т. п.).

Содержание и достоверность прогнозной карты следует оценивать в тесной связи с итогами всей работы по прогнозированию. Карта отражает достоверность прогноза и, в то же время, как отметил В. Б. Сочава (1974), служит одним из способов его верификации.

Опыт ландшафтного прогнозирования в целом еще невелик. Большинство известных разработок относится к прогнозу влия-

ния проектируемых водохранилищ на природу окружающей территории. Основной метод — использование в качестве аналогов существующих водохранилищ, находящихся в близких физико-географических условиях. Так, К. Н. Дьяконов (1965, 1970) попытался дать прогноз влияния проектируемого Печорского водохранилища на грунтовое увлажнение, климат и произрастание прибрежных лесов, используя наблюдения на Рыбинском, Камском водохранилищах, и опираясь в значительной степени на ландшафтное районирование территории, окружающей проблематический искусственный водоем. Внимание географов привлекла проблема создания Нижне-Обской ГЭС, в связи с чем также появились некоторые прогностические разработки (Вендров, 1965).

В настоящее время особенно актуален комплексный ландшафтно-географический прогноз возможных трансформаций природных комплексов в зонах межбассейновых перебросок стока в так называемом Среднем регионе и в Европейской части СССР. Намечаются лишь первые шаги к комплексному решению этой проблемы (Бачурин и др., 1975; Михайлов и др., 1976). (Я не касаюсь довольно многочисленных работ, затрагивающих различные отраслевые аспекты проблемы).

Для развития ландшафтно-географического прогнозирования существенны два важнейших условия. Во-первых, — глубокая разработка теории ландшафта, в особенности разделов, относящихся к структуре, функционированию, динамике и эволюции геосистем. Во-вторых, — коренное изменение исходной географической информации — как по объему, так и по качеству (Сочава, 1974). Многие авторы, занимающиеся вопросами ландшафтно-географического прогнозирования, отмечают, что уровень современной информации о природных комплексах не отвечает задачам прогнозирования.

К числу радикальных мер, позволяющих существенно повысить кондиционность географической информации и создать предпосылки для разработки структурно-динамической теории геосистем, следует отнести, прежде всего, создание сети ландшафтно-географических стационаров. Наряду с этим, необходимо ставить специальные исследования экспериментального типа в районах особенно активной естественной и техногенной трансформации геосистем. Объектами таких исследований, в частности, должны служить искусственные водохранилища, о которых уже речь шла ранее. Здесь важно было бы организовать комплексные многолетние исследования на постоянных профилях или участках, причем так, чтобы охватить все физико-географические районы, расположенные в зоне данного водохранилища (Корнилов и др., 1964).

Большого внимания заслуживают своеобразные естественные эксперименты, наподобие описанного В. А. Фришем (1972) «Торейского эксперимента», когда в течение нескольких лет можно

наблюдать трансформации ландшафтных структур (в данном примере — связанные с многолетними ритмами увлажнения), обычно требующие сроков, превышающих продолжительность человеческой жизни.

Нельзя не упомянуть и о таких уникальных «природных лабораториях», как Арал или Балхаш, где на наших глазах происходят изменения, являющиеся следствием сложного взаимодействия процессов природных и техногенных.

Новые требования выдвигаются также к информации «ретроспективной». Так, К. К. Марков, П. А. Каплин и А. А. Свиточ (1974) обратили внимание на ряд условий, которые цели прогнозирования ставят перед палеогеографической информацией.

Прогнозирование непосредственно связано с планированием и проектированием. Точнее, прогноз должен предшествовать плану, и, как заметил Ю. П. Михайлов (1970), эти два понятия нельзя отождествлять: прогнозирование — научная задача, планирование — уже область принятия решений; прогноз — нейтральный научный материал, тогда как план носит однозначный и директивный характер. Тем не менее в известной мере прав А. М. Берлянт (1976), который рассматривает проектные карты как предельный случай весьма вероятного прогноза, основанного на точных перспективных расчетах.

Прогнозирование и оценка природных комплексов дают объективную информацию для принятия решений, они входят в научную подготовку решений. Ландшафтно-географические разработки имеют наибольшее значение на стадии предплановых работ — технико-экономических обоснований (ТЭО) и технико-экономических докладов (ТЭД). Прогнозные и оценочные разработки и основанные на них рекомендации географа-ландшафтоведа обычно имеют альтернативный характер — они должны оставлять возможность выбора с учетом других факторов — социальных, экономических, технологических. Роль ландшафтно-географического фактора может меняться в широких пределах в зависимости от конкретной ситуации — характера и масштабов народнохозяйственной задачи, специфики природных условий района и др. Соответственно весьма разнообразны формы и степень участия географа в разработке решений, и «вес» его рекомендаций. Но немаловажное значение имеет и другое существенное обстоятельство, а именно — насколько сам географ подготовлен к такой работе. Надо полагать, что значение его рекомендаций, «жесткость» последних будут возрастать по мере роста профессионализма ландшафтоведа и совершенствования методики прикладных ландшафтных исследований.

Очевидно, вопрос о характере заключительных выводов и рекомендаций, вытекающих из результатов ландшафтных исследований, целесообразно рассмотреть применительно к конкретным направлениям этих исследований,

II. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОГО ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

АГРОЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общеизвестно, что организация сельскохозяйственного производства требует всестороннего и комплексного учета физико-географических условий. Этот принцип был наиболее глубоко обоснован В. В. Докучаевым почти 100 лет тому назад, хотя корни его можно обнаружить в значительно более ранние времена. Яркий пример представляет работа, принадлежащая, по-видимому, Е. Ф. Канкрину (1834), в которой Европейская Россия разделена на 8 широтных полос (зон) — одновременно природных и сельскохозяйственных. Автор указывает для различных зон наиболее перспективные культуры и рекомендует меры по улучшению сельского хозяйства (например, в «полосе кукурузы и винограда» — искусственное травосеяние, разведение лесов «для исправления климата» и т. д.).

Идея В. В. Докучаева о необходимости чтить «единую, цельную и нераздельную природу» применительно к сельскому хозяйству конкретизирована им на разных уровнях. Прежде всего, он указывал, что сельское хозяйство должно быть строго зональным; естественноисторическим зонам отвечают «сельскохозяйственные царства», для каждого из них Докучаев схематично наметил комплекс мероприятий по повышению производительности (Докучаев, 1954). Но далее он подчеркивал, что общая зональная схема должна быть дифференцирована в региональном и в типологическом планах, т. е. по природным областям и типам местной природы. Такой, географический, подход, должен быть, согласно Докучаеву, распространен на все сельскохозяйственные мероприятия — способы обработки земли, удобрения, сорта культурных растений, время посева и уборки урожая, породы животных, необходимые улучшения (мелиорации) и т. д.

В работах Докучаева одно из главных мест занимали вопросы оценки земель. С другой стороны, он не раз писал о значении физико-географического районирования. Важно подчеркнуть, что любое территориальное деление

или классификация земель должны, согласно Докучаеву, основываться на объективных природных признаках, независимо от цели исследования. «По моему мнению, — писал он, — России необходимо разбить на такие естественно-исторические районы, которые нам пригодятся не только для оценки земель, но и для решения вопроса о поднятии сельскохозяйственной культуры. Далее, когда это будет сделано, на этой основе нужно будет вести сельскохозяйственные и экономические исследования; здесь можно разделить Россию на какие угодно районы. Зная почву, воды, климат, возможно будет строить исследования на прочном основании, а не на постоянно изменяющихся признаках» (1951, т. 6, с. 253) (под изменяющимися признаками Докучаев имел в виду экономические условия, урожайность и др.).

В сущности, на этих принципах основываются современные агроландшафтные исследования. Большие заслуги в дальнейшем развитии принципов и методов ландшафтных исследований для сельскохозяйственных целей принадлежат Г. Ф. Морозову, Г. Н. Высоцкому, Р. И. Аболину, С. С. Неуструеву, Б. Б. Польшину, И. В. Ларину, Л. Г. Раменскому.

Начало нового этапа в этих исследованиях относится к 50-м годам. В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 9 марта 1955 г. осуждался шаблон в сельском хозяйстве; Госплану СССР предписывалось планировать размещение сельского хозяйства с учетом экономического и природно-географического деления страны; обращалось внимание на необходимость осуществлять планирование в сельскохозяйственных предприятиях с учетом лучшего использования земельных угодий. Возобновился интерес к проблемам оценки земель и создания земельного кадастра. К этому же периоду относится освоение целинных и залежных земель на востоке страны, получила известность система глубокой безотвальной вспашки Т. С. Мальцева, — все это дало немало новых свидетельств опасности недооценки географического подхода в сельском хозяйстве.

Дискуссии в печати и на специальных совещаниях показали, что в сельскохозяйственной практике такая недооценка существовала. С другой стороны, обнаружилось серьезное неблагоприятие в области учета сельскохозяйственных земель и их состояния, изученности природных условий сельскохозяйственного производства, обеспеченности последнего необходимой научной информацией. В результате допускались, в частности, грубые ошибки при освоении целинных земель (см., например: Орловский, 1955). Кое-где проявилась тенденция к внедрению системы Т. С. Мальцева без оглядки на природные условия, хотя сам автор этой системы указывал, что «разработанные приемы агротехники не могут быть рекомендованы для всех районов страны в том виде, в каком они применяются у нас. Шаблон вреден во всяком деле, здесь он тем более недопустим» (Мальцев, 1954, с. 59). К. П. Горщенин (1955) констатировал, что па-

ука и практика оказались неподготовленными к реализации предложений Т. С. Мальцева, и предостерегал против их шаблонного внедрения.

Шаблон проявился и в подходе к механизации сельского хозяйства. Набор механизмов, разработанный применительно к условиям степных водораздельных пространств, непригоден для других районов. Так, для условий Северо-Запада Русской равнины, с дробными контурами угодий, небольшие колесные тракторы более эффективны, чем мощные гусеничные машины; плуги и бороны требуются, напротив, усиленные, рассчитанные на тяжелые завалуненные земли; для кочковатых, пересеченных канавами лугов нужны косилки с хорошей проходимостью и небольшой шириной захвата. Проблема создания региональных систем сельскохозяйственной техники не вполне разрешена до сих пор.

Два десятка лет тому назад Г. Т. Селянинов (1958) писал, что несмотря на признание регионального подхода к сельскому хозяйству, фактическое положение неудовлетворительно; приемлемое природное районирование для сельского хозяйства отсутствует, а агрономическая наука и ее центр — ВАСХНИЛ — не уделяют этому вопросу должного внимания. Позднее С. А. Коляго с соавторами (1966) отмечали, что все еще недооценивается значение физико-географических условий при землеустройстве, в последнем склонны видеть лишь технико-экономическую задачу, тогда как в действительности землеустройство — более сложная проблема, и для ее решения нужно, в частности, опираться на качественную оценку земель.

Необходимость комплексного учета природных условий в сельском хозяйстве, пожалуй, никто не отрицал, однако относительно его практической реализации и характера потребных для этой цели естественнонаучных исследований у многих специалистов не было, да и сейчас не всегда имеется ясное представление. Некоторые сводили всю задачу к улучшению качества почвенных съемок, а всесторонняя качественная оценка земель подменялась бонитировкой почв. Наблюдается однобокость в понимании сущности комплексного природного районирования — можно привести ряд примеров, когда в качестве такового предлагается почвенно-климатическое или даже только агроклиматическое или только почвенное районирование. В целом еще существует недопонимание или игнорирование ландшафтно-географического подхода к решению всех этих вопросов.

Между тем ландшафтоведение накопило в рассматриваемой сфере немалый опыт и материал. Уже с начала 50-х годов ландшафтоведы Московского университета, а затем — и ряд других коллективов ведут крупномасштабные ландшафтные съемки для организации территории колхозов и совхозов. В решении Второго Всесоюзного совещания по ландшафтоведению, состоявшегося в 1956 г. во Львове, отмечено: «Крупномасштабные ланд-

шафтные исследования дают естественнонаучную основу для организации территории колхозов и совхозов, разработки агротехнических приемов с учетом местных природных условий, проектирования мелиораций и водоснабжения, развития лесного хозяйства, внедрения дифференцированного обложения сельскохозяйственных предприятий. Ландшафтные исследования средних масштабов оказывают существенную помощь при планировании сельского хозяйства, в частности при установлении его профиля с учетом местных природных условий, при планировании ряда отраслей в пределах административных областей и районов, при исследовании природных ресурсов (лесных, кормовых и т. д.), размещении электростанций местного значения и т. д.».¹

С 1956 г. силами географических факультетов были начаты работы по физико-географическому районированию для сельского хозяйства. В том же году Московский филиал Географического общества провел совещание по вопросам сельскохозяйственной оценки земель. В 1960 г. было проведено второе совещание по этим вопросам. С того времени географами опубликовано множество работ по методике ландшафтных исследований для сельскохозяйственных целей.

Сущность ландшафтно-географического подхода вытекает из известных положений В. В. Докучаева, из недопустимости основывать сельское хозяйство на «отрывочных частях» природы, т. е. на изучении ее отдельных компонентов. Так, общеизвестно, что почва — важнейший сельскохозяйственный ресурс, но ресурс отнюдь не единственный и далеко не всегда решающий, — ее значение может быть оценено только в связи с другими компонентами. Не случайно почвовед Б. Б. Полюнов еще в начале 20-х гг. пришел к выводу, что для обоснования мелиорации земель почвенные карты недостаточны, а нужны ландшафтные карты. Известно, что в тайге часто предпочитают осваивать далеко не лучшие почвы, а участки с наиболее благоприятным микроклиматом и водным режимом, которые часто приурочены к бедным, но зато «теплым» почвам. По свидетельству А. А. Видиной и Ю. Н. Цесельчука (1961), в северной лесостепи (Рязанская область) основные различия в урожайности связаны не с почвенными условиями, а с геолого-геоморфологическими (экспозиция склонов, наличие трещиноватых известняков под материнской породой, микрорельеф и т. д.). Число подобных примеров можно было бы увеличить во много раз.

В агроландшафтных исследованиях необходимо четко различать разные уровни, которые должны непосредственно вытекать из разного масштаба стоящих перед ними практических задач. Как отметил К. В. Пашканг (Пашканг и др., 1969), при комплексном исследовании природных условий сельского хозяйства

¹ Изв. ВГО, 1956, т. 88, вып. 5, с. 497.

в любом масштабе выдвигаются некоторые общие задачи, которые конкретизируются на разных уровнях планирования и проектирования. Сюда относятся: обоснование специализации сельского хозяйства, рациональное размещение угодий и отдельных культур, разработка системы агротехнических и мелиоративных мероприятий, мер борьбы с эрозией, сельскохозяйственными вредителями и другими неблагоприятными природными явлениями, определение перспектив освоения новых земель, норм выработки и расхода горючего, а также охрана природы в связи с использованием земель.

Однако каждому уровню планирования и проектирования отвечают и свои специфические научные задачи.

К числу общегосударственных задач в области развития сельского хозяйства, имеющих самое близкое отношение к географии (хотя и поставленных не перед ней), относится разработка предложений о направлении развития сельского хозяйства по природным зонам страны на ближайшие 10—15 лет. Решение этой задачи предусмотрено постановлением пленума ЦК КПСС от 27 мая 1966 г. С этой проблемой связаны работы по Генеральной схеме использования и охраны земельных ресурсов страны в перспективе до 2000 г. (методическое руководство этой работой возложено на Государственный институт земельных ресурсов, но ландшафтоведы, к сожалению, не привлечены к участию в ней).

На республиканском и областном уровне перечисленные выше конкретные задачи по специализации, размещению, мелиорации и др. решаются с учетом общегосударственных интересов, на основе перспективных и текущих (пятилетних, годовых) планов. Но, как заметил Д. Л. Арманд (1958), с другой стороны, необходимо опираться на сбор и обработку материала «снизу», т. е. от низовых звеньев сельскохозяйственного производства — совхозов и колхозов. Тщательный анализ этих данных позволит плановым органам выбрать из альтернативных вариантов тот, который наиболее отвечает государственным интересам. К числу специфических вопросов областного масштаба относятся такие, как размещение госсортучастков и опорно-показательных хозяйств, определение оптимальных размеров сельскохозяйственных предприятий и их подразделений, подбор марок сельскохозяйственных машин.

В масштабах административного района дальнейшая конкретизация основных задач осуществляется при разработке проекта районной планировки, в котором предусматривается, в частности, специализация по колхозам и совхозам. Важное место в этом проекте должна занимать планировка рационального использования земельных ресурсов. До последнего времени этому уделялось мало внимания; существенным тормозом является отсутствие естественнонаучных основ в виде системы качественного учета земель. Планировка должна иметь комплексный характер,

т. е. сельская районная планировка осуществляется в тесной связи с другими видами, с тем чтобы наилучшим образом распределить земельный фонд с учетом не только сельскохозяйственных, но и других нужд (промышленных, рекреационных и т. д.).

Важнейшую систему мероприятий на уровне отдельных хозяйств, в которой чрезвычайно эффективное применение может найти ландшафтно-географический подход, представляет землеустройство. В задачи землеустройства входит уточнение внешних границ землепользования, установление границ между сельскохозяйственными угодьями, разбивка пашен на севообороты, а последних на поля, бригады и участки, организация территорий садов, виноградников, пастбищ, сенокосов, размещение животноводческих ферм, размещение населенных пунктов, дорог, систем орошения и т. д.

В самой общей форме содержание ландшафтно-географических работ применительно к основным уровням планирования и проектирования сельскохозяйственного производства можно представить в виде следующей схемы:

для общегосударственного планирования — ландшафтное районирование и прикладная типология ландшафтов, масштаб отчетных карт порядка 1 : 2 500 000;

для республиканского и областного планирования — характеристика конкретных ландшафтов и основных черт их внутренней территориальной структуры, с прикладной (оценочной) типологией, масштабы 1 : 500 000 — 1 : 1 000 000;

для планировок в масштабе административных районов — исследование урочищ и их сочетаний (местностей) с прикладной классификацией и оценкой, масштабы 1 : 50 000 — 1 : 100 000;

для землеустроительного проектирования — детальная агропроизводственная типология (качественная оценка) земель — морфологических частей ландшафта (урочищ, подурочищ), масштабы 1 : 10 000 — 1 : 25 000.

Имеющийся опыт охватывает перечисленные направления далеко не равномерно. Наиболее четко в агроландшафтных исследованиях пока определились два направления: 1) агропроизводственная типология и качественная оценка земель (на основе ландшафтной съемки) и 2) физико-географическое районирование для сельского хозяйства.

Качественную оценку земель многие географы справедливо рассматривают как одну из главных задач прикладных ландшафтных исследований. Точнее, в эту задачу следует включить три раздела: разработку кадастра земель, их агропроизводственную типологию и собственно оценку (бонитировку).

Введение земельного кадастра предусматривалось еще в Положении о государственной статистике, подписанном В. И. Лениным в 1918 г. Но работа над кадастром долгое время не велась; появились даже попытки «теоретически» обосновать

его ненадобность, исходя из того, что земельный кадастр якобы присущ только капитализму, при котором земля служит предметом купли и продажи. «Основы земельного законодательства СССР и союзных республик» (1969) вновь подтвердили важность единой государственной системы учета земель и земельного кадастра. Согласно этому законодательству, лучшие земли, пригодные для сельскохозяйственного использования, предоставляются в первую очередь сельскохозяйственным предприятиям. Для несельскохозяйственных нужд (строительство промышленных предприятий, жилищных объектов, дорог и т. д.) отводятся земли, не пригодные для сельского хозяйства, либо угодья худшего качества. Естественно, такой подход требует полного учета земель по их качеству. Этим целям отвечает создание земельного кадастра с качественной оценкой земель. Но значение такого кадастра этим не ограничивается — он необходим как основа для землеустройства, а также экономической оценки земель, дифференцированного налогообложения и т. д.

Из сказанного следует, что содержание кадастра не может быть сведено, как это иногда представляют, к описанию распределения земель по их использованию (пашня, сенокос и т. д.) и принадлежности к тем или иным землепользователям, хотя, конечно, и это важно. Главное же — определение природных качеств земель, т. е. их сельскохозяйственного потенциала и пригодности к тому или иному использованию. Поэтому географы всегда подходили к созданию земельного кадастра с более широких — географических — позиций. Д. Л. Арманд (1958) и Л. Н. Соболев (1958) верно заметили, что следует различать угодья хозяйственные (по использованию) и природные, т. е. природные территориальные комплексы определенного уровня. Земельный кадастр — это прежде всего кадастр природных угодий. Д. Л. Арманд предложил составлять кадастр в виде поконтурного описания природных угодий в табличной форме, с указанием их главных естественных свойств, важных для сельского хозяйства, включая основные показатели рельефа, увлажнения, почвообразующих пород, почв, растительности и животного мира (полезные и вредные животные). Эту систему можно принять «за основу», хотя в ней имеются некоторые пробелы (например, теплообеспеченность, морозоопасность). Кроме того, здесь отсутствуют важные «фоновые» показатели, обладающие широким радиусом действия, т. е. общие для всего ландшафта. Такие показатели (например, годовое количество и внутригодовое распределение осадков, подземные воды и др.) должны помещаться в кадастре собственно ландшафтов, о котором уже было достаточно сказано ранее. Таким образом, земельный кадастр следует разрабатывать на основе кадастра ландшафтов, первый служит как бы продолжением, или развитием, второго в части более дифференцированной и целенаправленной характеристики морфологических подразделений ландшафтов.

Участки «земель», описанные в земельном кадастре, должны быть объединены на основе сходства их агропроизводственных свойств, — это и будет их прикладная (агропроизводственная) классификация. В сущности, поконтурное описание и классификация — практически трудноразделимые операции. Они проводятся параллельно; по мере накопления контуров их неизбежно приходится систематизировать. Поэтому здесь возникают общие методические вопросы. Первый из них — объект (территориальная единица) кадастрового описания и агропроизводственной типологии земель. Этот вопрос решается ландшафтоведомы довольно единодушно. Подавляющее большинство исследователей отождествляет типы земель с урочищами или (в условиях расчлененного рельефа, с четко выраженными экспозициями склонов и т. п.) — подурочищами (Видина, Цесельчук, 1961; Орел и др., 1961; Раман, Циелена, 1963; Геренчук, 1965; Пашканг и др., 1969 и др.). В. Б. Сочава писал, что «урочище и группа урочищ являются категориями земли, с которыми в первую очередь оперирует землеустройство» (1962, с. 22). В частности, он подчеркнул значение этих категорий территориального деления при организации таежного сельского хозяйства. Вместе с тем В. Б. Сочава указывает, что первичной «разностью земель» следует считать фацию, так что в самой классификации урочищ нужно учитывать фациальный состав последних, в особенности — факторальные ряды фаций. С этой оговоркой нельзя не согласиться.

Широко известный пример работ рассматриваемого направления — исследование ландшафтоведов Московского университета в Зарайском районе Московской области (1951—1953 гг.) под руководством Н. А. Солнцева. Велась ландшафтная съемка урочищ и подурочищ с составлением карт инвентаризационного типа. На карты наносились некоторые аналитические показатели (поверхностные отложения, почвы, микрорельеф, современная растительность). Собственно оценочные карты не составлялись, ландшафтная карта непосредственно использовалась как источник для обоснования внутрихозяйственной организации территории укрупненных колхозов. В дальнейшем, при исследованиях в Рязанской области (1954—1956 гг.), одной из главных задач была разработка природно-производственной типологии пахотных земель (Видина, Цесельчук, 1961). К сожалению, авторы подробно не останавливаются на принципах и методах прикладной типологии урочищ и подурочищ. Эти вопросы не рассматриваются и в методических указаниях по полевым ландшафтными исследованиям для сельского хозяйства, опубликованных А. А. Видиной (1962); имеется лишь замечание о том, что в этой работе должны принять участие экономикогеографы, агрономы, землеустроители, причем, кроме ландшафтных карт, нужно использовать ряд дополнительных материалов (проекты землеустройства, данные по урожайности и др.).

Близкий характер имеют работы украинских ландшафтоведов, причем в них дается более четкая агропроизводственная группировка урочищ — для Волынского Полесья, Среднего Приднепровья (Орел и др., 1961), Украинских Карпат (Топчиев, Яцюк, 1963; Яцюк, 1965; Геренчук та інші., 1969). Сюда же надо отнести исследования группы географов Московского педагогического института им. В. И. Ленина в Калужской области (Пашканг и др., 1969, 1974), работы иркутских географов в Чарской котловине (Крауклис, Михеев, 1963; Михайлов, 1966) и некоторые другие.

В этих работах можно отметить следующие общие черты: 1) они основаны на ландшафтной съемке с всесторонним учетом природных свойств земель (т. е. урочищ или таксономически близких категорий морфологического деления ландшафта): форм и элементов рельефа, дренированности и увлажнения, материнских пород, почв, растительного покрова; 2) в качестве основных критериев агропроизводственной типологии земель чаще всего принимаются положение в рельефе, крутизна и экспозиция склона, также дренаж и материнские породы (иркутские географы применили биоиндикационный метод, т. е. использовали растительные сообщества в качестве индикаторов агроэкологических условий, что вполне оправдано для территории, не освоенной сельским хозяйством).

Иногда встречаются примеры упрощенного подхода географов к картографированию и классификации земель. Так, Ф. Н. Мильков (1961) ограничился выделением для центрально-черноземных областей 4 типов местности (плакорного, террасового, приречного и пойменного), исходя из того, что каждый из них, по его мнению, представляет собой территорию, «равноценную с точки зрения хозяйственного использования». Впоследствии он ввел для плакорного типа «вариации», но исключительно по почвенным признакам (Мильков, 1966; Мильков и др., 1970). Л. Н. Бабушкин и Н. А. Когай (1975) установили для Средней Азии 12 агропроизводственных «классов ландшафтов», объединенных в 6 групп. Подробно ни те, ни другие не раскрыты, ясно лишь, что эта группировка основана на агроклиматических критериях. Сами по себе эти критерии очень важны, но они недостаточны для ландшафтно-агропроизводственной группировки и оценки природных комплексов.

Эстонские географы выделили типы земель путем картирования отдельных природных элементов (горные породы, формы рельефа, уклоны поверхности, водный режим, почвы, величина рН, растительность) и их наложения. В конечном счете типология получилась комплексной, но в ней отсутствует четкое определение ранга объекта — соответственно той или иной ступени ландшафтоведческой таксономии (Кильдема и др., 1963).

Чтобы внести большую ясность в рассматриваемую проблему, следует четко разделить вопросы характеристики, типологии и собственно оценки земель. Решение каждого из этих вопросов сопряжено прежде всего с установлением определенного набора показателей. В первом случае речь должна идти, очевидно, о достаточно широком перечне параметров, одинаково важных для характеристики агропроизводственного потенциала земель, — они отражаются в земельном кадастре, т. е. в систематическом поконтурном описании конкретных земельных выделов. Во втором случае, т. е. при типологии земель, существо вопроса состоит в отборе лишь немногих, но действительно определяющих классификационных признаков типов земель. Наконец, особый вопрос — критерии оценки земель; это самостоятельная проблема, хотя и тесно связанная с предыдущей.

Что касается перечня показателей для описания земель в кадастре, то дать универсальный рецепт вряд ли возможно, учитывая огромное многообразие конкретных региональных природных условий сельскохозяйственного производства. В дальнейшем следует разработать соответствующие региональные схемы (для различных ландшафтных провинций). Здесь же приведем примерный перечень-минимум, рассчитанный преимущественно на условия «средней полосы», приблизительно соответствующей южной половине нечерноземной зоны.

Рельеф: мезоформа или ее часть (генезис, морфографический тип, размеры в плане и по высоте); экспозиция, форма и крутизна склона; микроформы (бугры, карстовые воронки, ямы и т. п.); современные геоморфологические процессы и их влияние на почву (смыв, намыв, линейная эрозия, дефляция, осыпи и т. п.); экранирующее влияние соседних форм (защита от ветра, затенение и др.).

Материнская порода: литологический и механический состав, водопроницаемость, мощность; подстилающие породы.

Тепловой режим: особенности температурного режима воздуха и почвы (отклонения от «нормы», т. е. от показаний ближайшей метеостанции); морозоопасность; условия перезимовки сельскохозяйственных культур; вероятность вымерзания; сроки поспевания почв к весенней обработке.

Водный режим: тип увлажнения (нормальное, кратковременно- или длительно избыточное); источники увлажнения (поверхностное, грунтовое, склоновое, периодическое затопление и подтопление и др.); особенности сезонного режима; глубина залегания грунтовых вод и верховодки; снегоотложение (нормальное, сдувание, надувание); сроки установления и схода снежного покрова; вероятность вымокания и выпревания посевов.

Почва: генезис (тип, подтип, вид); механический состав; мощность гумусового горизонта и пахотного горизонта; щебнистость или завалуненность; структура почвенного покрова (наличие пятен других почв, степень пестроты или однородности);

данные механического и химического анализов по генетическим горизонтам.

Растительность (современный покров); для пашни — структура севооборотов, урожайность, состояние посевов (к моменту описания); для земель, используемых как естественные кормовые угодья, — видовой состав травостоя, продуктивность (отдельно — величина поедаемой массы), изменение по сезонам, характер использования (выпас и его интенсивность, сенокосение), состояние (закустаренность, кочковатость, стравленность, засоренность); для лесов — видовой состав, возраст и бонитет, характер использования (рубки, выпас, рекреация и пр.), состояние древесного и других ярусов (поврежденность пожарами, рубками, вредителями, вытоптанность).

Животный мир: полезные и вредные животные (птицы, землерои, паразиты и др.).

Следует также отмечать мелиоративное и культуртехническое состояние угодий (осушение, лесные полосы, удобрение, известкование, дождевание, подсев трав, удаление сорняков и т. п.). Естественно, характеристика некоторых специфических хозяйственных угодий (например, многолетних плодовых насаждений, орошаемых земель) потребует соответствующих изменений в приведенной схеме.

Таким образом, выделы кадастра практически должны отвечать тем или иным антропогенным модификациям природных урочищ. Описание целесообразнее строить по системе природных урочищ, но если то или иное урочище неоднородно по хозяйственному использованию, т. е. представлено разными модификациями (пашня, сенокос, участок леса и т. п.), то последние должны быть описаны отдельно (но как части одного урочища).

Отсюда мы лишней раз видим, что при заполнении кадастра не обойтись без производственной типологии урочищ, — этот вопрос является центральным.

Принципы ландшафтно-агропроизводственной типологии земель разработаны недостаточно, хотя эмпирический материал по этой проблеме накопился немалый. Из этого материала можно заключить, что в основу такой типологии должны быть положены устойчивые признаки природного комплекса, его «независимые переменные». К. В. Зворыкин и его соавторы (1958) считают, что главными критериями типологии земель должны быть сроки готовности почв к обработке и характер почв, что же касается рельефа и материнских пород, то их нельзя принимать в качестве критериев, ибо они якобы взаимозамещаемы и компенсируют друг друга, притом делают классификацию очень громоздкой. С этими соображениями вряд ли можно согласиться. «Взаимозамещаемость» рельефа и пород понимается здесь крайне узко — с точки зрения их влияния на сроки созревания почв. Но речь ведь идет не о типологии почв,

а о комплексной классификации земель, т. е. природных комплексов. «Сельскохозяйственная функция» рельефа и материнских пород состоит далеко не только в их влиянии на сроки готовности почв к обработке, она значительно многостороннее.

В литературе поднимался также вопрос об учете фактического хозяйственного использования земель как их классификационного признака. То, что в кадастре использование земель и их состояние должны быть отражены, — бесспорно, однако их значение как классификационных критериев при типологии земель по природному потенциалу — сомнительно. Хозяйственное использование имеет как бы вторичный характер, оно изменчиво и не всегда соответствует природному потенциалу в силу исторических, экономических и других причин. Л. Н. Соболев (1958), следуя Л. Г. Раменскому (1938), подчеркивает, что при классификации естественных кормовых угодий необходимо прежде всего выяснить их принадлежность к тем или иным природным типам. «Ценность понятия „тип природного угодья“ для практики сельского хозяйства состоит именно в том, что оно объединяет ряд различных состояний угодья, природа которого сохраняет в себе одинаковые возможности (потенции), независимо от того образа, под которым они сегодня скрываются» (Соболев, 1958, с. 110).

В данном случае нельзя исходить из признака использования угодий, ибо цель исследования в конечном счете в том и состоит, чтобы обосновать их рациональное использование, т. е. нельзя принимать за начало то, что должно завершать работу, иначе мы попадем в порочный круг. Надо заметить, что этим не отвергается значение хозяйственного использования вообще, — оно учитывается при классификации через основные природные показатели местообитания — в той степени, в какой могло повлиять на них (например, на водный режим, формы и элементы рельефа, эродированность и т. п.).

При определении классификационного значения тех или иных показателей важно учитывать их относительную устойчивость и податливость преобразованию. В этом отношении представляют интерес соображения группы эстонских географов (Кильдема и др., 1963; Лепасепп, 1964). Они разделили природные факторы сельского хозяйства на 3 категории: 1) трудно изменяемые (рельеф, литологический и механический состав материнских и подстилающих пород), 2) изменяемые при помощи мелiorации (водный режим почв, строение верхних генетических горизонтов, реакция почвенного раствора, микрорельеф, каменистость) и 3) изменяемые культуртехническими и агротехническими приемами (толщина гумусового слоя, структура почвы, содержание усвояемых растениями питательных веществ, биоценоз). Для выделения типов земель авторы приняли градицы более устойчивых факторов,

Надо полагать, что невозможно найти «универсальный» ведущий фактор, определяющий природный потенциал всех земель. В типологии земель необходим региональный подход, на что обращал внимание В. Б. Сочава (1962). Интересный пример такого подхода представляет работа В. Лепасеппа (1964). Он различает в Эстонии 4 группы ландшафтов, в каждой из которых установлены свои специфические факторы внутренней дифференциации и, тем самым, формирования разных агропроизводственных типов земель. Так, в равнинных моренных ландшафтах, по мнению автора, определяющее значение имеют механический и литологический состав материнских пород и генетические свойства почв; на известняковых равнинах Северной Эстонии — свойства материнской породы, мощность пахотного слоя, глубина залегания коренных пород, каменистость; на аккумулятивных равнинах Западной Эстонии — механический состав пород и увлажнение; в холмисто-моренных ландшафтах Южной Эстонии — рельеф (особенно уклоны поверхности), вместе со свойствами почв.

Таким образом, ландшафтно-агропроизводственные типы земель должны «привязываться» к определенным ландшафтам, рассматриваться на их фоне, — обстоятельство, которое упускается из виду многими исследователями, вследствие чего частные региональные классификации земель оказываются несравнимыми, а территориальные границы их возможного применения — неустановленными. Разрабатывая типологию земель на основе агропроизводственной группировки собственно ландшафтов, мы, тем самым, учитываем многие важные «фоновые» факторы, в том числе агроклиматические, которые не находят прямого отражения в самой типологии и характеристике земель.

На вопросе об учете агроклиматических показателей в типологии земель надо остановиться особо. Следует различать общеклиматические (фоновые) показатели, которые отражены в наблюдениях сети станции Гидрометслужбы, и гидротермические показатели, характеризующие локальные условия и относящиеся к местному климату и микроклимату. Первые неприемлемы для характеристики типов земель и должны учитываться через ландшафты. В нашей работе по типологии сельскохозяйственных земель Ленинградской области (Исаченко, 1967б) в качестве «фона» приняты общие условия теплообеспеченности ландшафтов, собственно же типы земель выделены по положению в рельефе, минеральному богатству и механическому составу субстрата и естественной дренированности.

Что касается показателей местного климата, а иногда также микроклимата, то они чрезвычайно важны для характеристики типов земель. Тем не менее, в существующих агроландшафтных разработках они, как правило, отсутствуют. Это следует объяснить не столько игнорированием указанных показателей, сколько отсутствием массовых наблюдений и трудоемкостью последних,

Кроме того, надо иметь в виду, что гидротермические характеристики имеют как бы вторичный характер и учитываются при классификации через «первичные» природные факторы, в особенности — через рельеф. К. Т. Кильдема с соавторами (1963) указывают, что в материалах ландшафтных исследований зафиксированы все основные факторы (формы рельефа, местоположения), от которых зависит микроклимат. Кстати, к основным микроклиматическим показателям (в условиях холмисто-моренных ландшафтов) авторы относят температуру почвы на глубине 5 см (которая отражает термические условия подземных частей растений и в то же время лучше, чем температура воздуха, характеризует термические различия на склонах) и морозоопасность (ночной минимум температуры).

Итак, от правильного выбора главных (ведущих) классификационных признаков зависит полнота учета других, зависимых показателей. Следует заметить, что прямые экологические характеристики местообитаний (световой и тепловой режим и др.) значительно труднее использовать при классификации, чем косвенные физико-географические признаки. Особое место среди последних принадлежит рельефу. Именно рельеф в большинстве случаев принимается за первичный классификационный критерий. В этом есть логика, поскольку формирование урочищ в пределах ландшафта очень часто обусловлено разнообразием мезоформ рельефа. О роли рельефа в сельскохозяйственном производстве написано много (Мосолов, 1948; Сильвестров, 1955, и др.).

Как известно, рельеф не относится к числу прямых экологических факторов, однако его косвенное влияние на условия местообитания исключительно велико. От экспозиции и крутизны склона зависят световой режим, интенсивность солнечной радиации, распределение температур воздуха и почвы; в результате на склонах разной экспозиции неодинакова также интенсивность испарения. Ветровая экспозиция и форма склона влияют на снегоотложение, на сроки таяния снега (что приводит, в частности, к гибели озими на открытых склонах и к выпреванию ее на затененных и подветренных склонах). От уклона зависит дренаж, причем на выпуклых склонах он к низу усиливается, а на вогнутых — ослабевает. Уровень грунтовых вод изменяется также в соответствии с формами земной поверхности. Все это вместе обуславливает сложное распределение условий увлажнения (и соответственно — интенсивности заболачивания в гумидных ландшафтах и засоления — в аридных).

Особую роль рельеф играет как фактор денудации — смыва и размыва почв и, следовательно, потери почвенного плодородия. Сельскохозяйственные культуры более или менее резко реагируют на смывость почв (у более требовательных культур урожайность падает сильнее). От степени смывости почв зависит эффективность удобрений. Намывание мелкозема у подножий

создает свои проблемы (в частности, оно благоприятствует развитию сорняков).

Самое непосредственное сельскохозяйственное значение рельефа проявляется в его влиянии на условия обработки земель, на применение сельскохозяйственной техники. Расчлененный рельеф обуславливает дробность угодий и их конфигурацию, уменьшает длину гона трактора, увеличивает расход горючего и в конечном счете увеличивает издержки производства. Начиная с уклона в 6° , рентабельность применения сельскохозяйственных машин резко падает, а с $10-12^\circ$ их использование становится невозможным (к тому же, без террасирования склонов распашка в этих условиях недопустима из-за опасности эрозии).

Существенные трудности для полевых работ создает микро-рельеф. Так, по данным К. В. Пашканга для Жиздринского района, из-за карстовых западин в некоторых зандровых ландшафтах трудно выдержать равномерную глубину вспашки, вести квадратно-гнездовой сев пропашных культур. Притом, если в сухие годы посевы лучше в западинах, то во влажные — они здесь часто вымокают; весной нередко в западинах долго держится вода, и всходы озимых погибают. Западинный рельеф обуславливает неравномерную степень засоренности полей и затрудняет борьбу с сорняками (Пашканг и др., 1969).

Для типологии природных угодий (земель) было бы чрезвычайно важно иметь морфографическую классификацию форм рельефа. В свое время интересные предложения по этому вопросу сделал Л. Г. Раменский (1938). Позднее им занимались и другие географы. Следует отметить особенно детально разработанную классификацию форм холмисто-моренного рельефа Латвии применительно к целям сельского хозяйства (Меллума, 1969). Однако достаточно полной и, притом, специализированной применительно к данному назначению морфографической систематики пока еще не существует. Наиболее разработан вопрос о классификации уклонов поверхности применительно к требованиям сельскохозяйственного производства. Основные данные по этому вопросу сведены в табл. 6, составленной по материалам Д. Л. Арманда, В. П. Лепасеппа, А. Ж. Меллумы, С. И. Сильвестрова и др. Следует оговориться, что эффект уклона зависит от гидротермических условий, характера почвы и материнской породы и т. д. Поэтому границы между интервалами шкалы не могут быть жесткими и едиными для всех ландшафтов.

В нашу задачу не входит разработка универсальной типологии земель. Что же касается ее принципов, то представляется важным подчеркнуть три наиболее существенные обстоятельства: 1) производственная типология земель принципиально не отличается от общенаучной классификации природных комплексов данного ранга, т. е. урочищ, и строится на тех же основных критериях — формах рельефа, субстрате, естественном дренаже

Влияние уклона поверхности на сельскохозяйственное производство

Уклон, град.	Опасность смыва	Условия работы с.-х. машин	Производительность работы тракторов, %	Расход горючего, %	Основные правила агротехники
0—2	Практически отсутствует	Оптимальные	100	100	Пахота поперек направления уклона; пахота под пар и зябь безотвальным плугом
3—5	Смыв при пахоте вдоль склона	Нормальные	92—97	102—108	Кормовые почвозащитные севообороты (с пропашными культурами); прерывистое бородование
6—9	Значительный смыв даже при поперечной пахоте	Снижение рентабельности применения машин и ухудшение качества работы; сползание плуга при поперечной пахоте; ухудшение оборота пласта вверх по склону; опасность опрокидывания прицепных машин на поворотах	71—92	108—125	Использование под папшю с максимальными предосторожностями; при длинных линиях стока, у балочных бровок, — под залужение и облесение
10—18	Сильный смыв	Ограничение использования колесных тракторов и с.-х. машин общего назначения; оборот пласта вверх по склону не происходит; качество работ не соответствует требованиям агротехники	50—75	125—170	Практически непахотопригодны без террасирования склонов
>18	Весьма сильный смыв	Применение с.-х. машин практически исключается	—	—	—

(Исаченко, 1965; см. также рис. 9); 2) разработка такой типологии должна основываться на строго региональном подходе, т. е. проводиться в рамках соответствующей ландшафтной зоны и провинции; 3) производственную типологию земель не следует ограничивать только землями, уже используемыми в сельском хозяйстве, — она должна распространяться и на земли другого назначения, поскольку они могут подлежать трансформации (в том числе в сельскохозяйственные угодья).

Перечисленные принципы в свое время были ясно определены В. Б. Сочавой (1962). В частности, он считает, что «универсальные физико-географические классификации при определенных видах использования таежных земель вполне могут служить для производственных целей; в создании специализированных классификаций в таких случаях нет надобности» (с. 15).

Типология земель служит необходимой предпосылкой для их качественной оценки. Сущность последней состоит в разбиении более или менее длинного ряда классификационных единиц на некоторое, относительно небольшое, число оценочных категорий. Иначе говоря, задача сводится к бонитировке земель. Основной вопрос и основная трудность состоит в выборе критериев оценки. Наиболее типичная ошибка — сведение бонитировки земель к бонитировке почв. Примером может служить работа большого коллектива почвоведов (с участием некоторых географов) по группировке почв СССР в 5 качественных категорий, которые, по идее авторов, должны отражать потенциальное плодородие; при этом авторы пишут о качестве земель (О необходимости..., 1958).

По этому же пути идут и отдельные географы: в качестве единственного критерия оценки земель, т. е. природных территориальных комплексов, они используют бонитет почвы (Арманд, 1958; Николаев, 1961; Николаев, Николаева, 1972; Мильков и др., 1970). Между тем, недостаточность почвенных критериев при качественной оценке земель нередко признавали и сами почвоведы. Бонитировка почв — самостоятельная, достаточно сложная проблема, которой посвящена обширная литература. Но здесь мы этого вопроса не касаемся, поскольку речь идет о разных объектах. Почва — лишь один из компонентов интересующего нас объекта — «земли».

Существует мнение, что синтетическим критерием качества сельскохозяйственных земель служит средняя урожайность основных культур (Зворыкин и др., 1958; Видина, Цесельчук, 1961; Цесельчук, 1965). Но мнение это представляется спорным. Во-первых, хорошо известно, что продуктивность пашни определяется не только природными, но и социально-экономическими, агротехническими условиями, влияние которых трудно исключить. Во-вторых, разные культуры и даже их сорта неоднозначно реагируют на изменения природных условий, и невозможно найти такую культуру, которая служила бы универсальным мерилем качества

земель и обеспечивала бы возможность их сравнения. Выбирая в качестве критерия оценки ту или иную культуру, мы неизбежно ограничиваем территориальные рамки оценки узкорегionalными пределами и, в сущности оцениваем не природные условия сельскохозяйственного производства, а всего лишь условия произрастания данной культуры.

К. И. Геренчук подчеркнул, что при оценке земель «на первый план выступает не сравнение естественного плодородия, а вопросы наиболее рационального использования сельскохозяйственных земель и разработки мероприятий (агротехнических, землеустроительных и пр.) по повышению их производительности» (1965, с. 27). К этому следует напомнить, что для сельского хозяйства представляют интерес потенциальные земельные ресурсы, которые ранее не осваивались и по которым, естественно, никаких данных по урожайности нет и быть не может. С таким случаем столкнулись А. А. Крауклис, В. С. Михеев, (1963) и Ю. П. Михайлов (1966), которые избрали единственно верный путь сравнения качества земель Чарской котловины — по объективным свойствам природных комплексов.

Иначе говоря, постановку задачи следовало бы формулировать несколько шире: не как «оценку сельскохозяйственных земель», а как «сельскохозяйственную оценку земель» (т. е. земель вообще, любых земель, но для сельскохозяйственных целей).

Оценка по урожайности — простая констатация существующего положения вещей, играющая лишь некоторую роль как форма применения сравнительного метода. Надо заметить, что применение этого критерия сопряжено с чрезвычайно трудоемкими расчетами, а рекомендуемое Ю. Н. Цесельчуком (1965) использование данных по «малым, неукрупненным колхозам» стало теперь нереальным.

В агроландшафтных исследованиях, очевидно, может идти речь о многих оценках природных комплексов — как общего назначения, так и специализированных. Последние относительно просты (к ним относится и оценка условий произрастания отдельных культур или сортов) и могут быть выражены в виде обычной бонитировочной шкалы. Но вряд ли прав К. В. Пашканг (Пашканг и др., 1969), утверждая, что прикладные карты для сельского хозяйства могут быть только узко специализированными. Для разработки таких карт (и оценок) далеко не всегда есть необходимость проводить всесторонние ландшафтные исследования. Значение последних раскрывается с наибольшей выразительностью именно в тех случаях, когда решаются комплексные многоцелевые задачи, связанные с использованием и улучшением земель, их трансформацией, с учетом интересов других «потребителей», охраны природы и т. д. Но здесь вряд ли можно оценить всю совокупность природных факторов и условий с помощью какого-либо одного показателя, — будь то урожайность или что-либо иное. Мало смысла и в том,

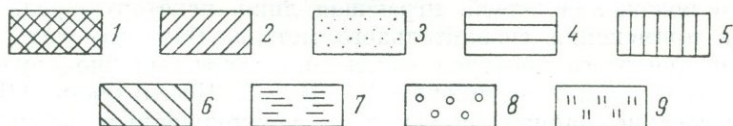
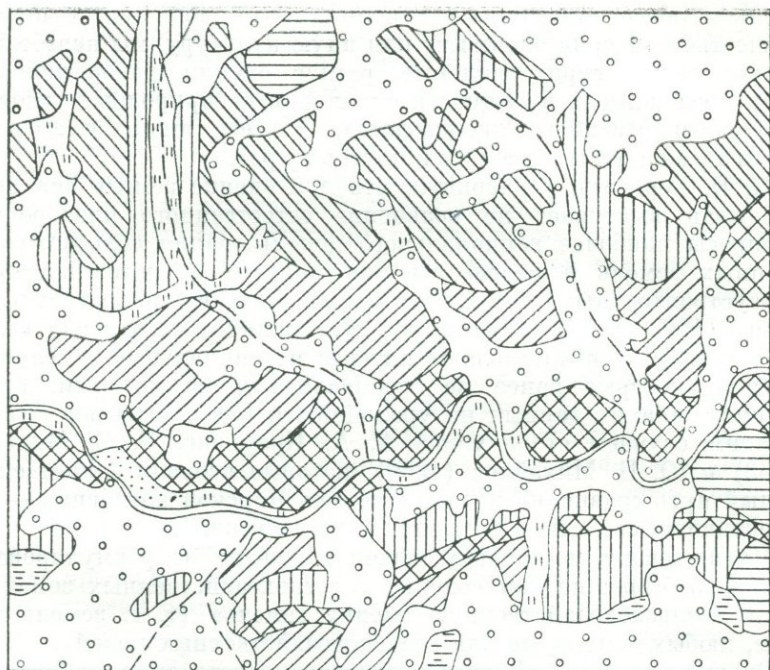


Рис. 17. Фрагмент карты агропроизводственных типов пахотных земель (Пашканг и др., 1974).

Характеристика типов земель 1—7 — в табл. 7; 8 — леса; 9 — луга.

чтобы вогнать всю сложность агропроизводственных типов земель в 5-балльную бонитировочную шкалу.

Короче говоря, в подобных исследованиях комплексного, многоцелевого назначения наилучшую форму выражения результатов работы географа представляет то, что мы назвали оценочной классификацией. В данном случае это и есть ландшафтно-агропроизводственная типология земель. Она содержит в себе не условную балльную бонитировку, а вполне конкретную оценку условий сельскохозяйственного производства — в форме указаний на возможность освоения земель, пригодность их к тому или иному использованию, наличие определенных ограничений и т. д. Вместе с тем здесь уже содержатся и некоторые элементы рекомендаций, которые могут быть даны и в более развернутой форме. Оценки и рекомендации легко мо-

гут быть совмещены на одной карте при соответствующем построении легенды. Надо заметить, что для ландшафтно-агропроизводственных карт довольно типично совмещение элементов инвентаризации, оценки и рекомендаций.

Так, К. В. Пашканг с соавторами (1969) сами дают примеры достаточно широкой, а отнюдь не узко специализированной качественной оценки земель. В частности, они приводят ландшафтную карту одного из совхозов Калужской области, с характеристикой урочищ и одновременно сравнительной оценкой положительных и отрицательных сторон природных условий (с точки зрения сельского хозяйства), а также рекомендациями относительно набора культур и мелиоративных мероприятий.

В другой работе (Пашканг и др., 1974) приводится фрагмент карты агропроизводственных типов пахотных земель, составленной на основе ландшафтной карты (рис. 17). На пространстве данного фрагмента выделено 25 типов урочищ (подробная их характеристика дана в отдельной таблице; здесь она за недостатком места не приводится), которые сгруппированы в 7 агропроизводственных типов, а последние объединены в бонитировочные группы по урожайности озимой пшеницы.

Для наглядности легенда этой карты дается в несколько сокращенном и перестроенном (в форме таблицы) виде (табл. 7). В табл. 8 приведена обобщенная (рассчитанная для среднемасштабного картографирования) агропроизводственная группировка урочищ Новгородской области, используемых в сельском хозяйстве. Здесь предпринята попытка учесть теплообеспеченность угодий. В классификации использована бонитировка почв по Н. Л. Благовидову (1962), однако действительная степень благоприятности условий и целесообразности сельскохозяйственного использования земель (она приближенно отражена в последовательности расположения типов земель — от лучших к худшим) не вполне соответствует баллам бонитировочной шкалы почв.

В приведенных примерах оценочная классификация общего назначения как бы включает в себя и рекомендации. Но, разумеется, этот путь не исключает целесообразности, а иногда и необходимости других, в том числе более узко специализированных ландшафтно-агропроизводственных классификаций и карт. Так, О. Н. Мятковскому с соавторами (1970) принадлежит опыт оценки природных комплексов применительно к целям промышленного садоводства; В. Е. Прока (1976) построил на основе ландшафтной карты принципиальную схему организации сельскохозяйственных угодий для одного из участков в Кодрах.

Трудно, однако, согласиться с авторами (Пашканг и др., 1969), которые включают в задачи ландшафтных исследований детальный анализ структуры земельных угодий и посевных площадей, урожайности, данных по поголовью скота и птицы, продуктивности животноводства, количества вносимых удобрений,

Агропроизводственные типы земель (рис. 17) (Пашканг и др., 1974)

Тип земли	Рельеф	Почвы	Сроки вспашки	Размеры пахотных массивов	Пригодность для основных с.-х. культур	Нуждаемость в мелиоративных и культурно-технических мероприятиях
1	Выровненные, хорошо дренируемые межбалочные останцы и надпойменные террасы	Светло-серые лесные и переходные к дерново-подзолистым	Ранние (25—30 IV) и средние (1—5 V)	Крупные	Пригодны для всех основных культур зоны	Не нуждаются
2	Пологие приводораздельные (<3°) и прибалочные (3—5°) склоны	Переходные светло-серые и серые, частично слабосмытые	Ранние и средние	Средние и мелкие	Пригодны для всех основных культур (в меньшей степени для пропашных)	Поперечная или поконтурная пахота, почвозащитные севообороты, местами залужение, снегозадержание, регулирование снеготаяния
3	Поймы выровненные, хорошо дренируемые	Мощные дерновые и дерново-луговые	Средние	Крупные и средние	Для овощных, пропашных и яровых зернобобовых	Поперечная пахота и обработка, сохранение полос кустарников и лугов в прирусловой части и поперечн. полос лугов среди пашен в пентр.-притеррас. части
4	Выровненные относительно хорошо дренируемые между-речья и надпойменные террасы	Дерново-слабо-подзолистые	Ранние и средние	Крупные и средние	Пригодны для всех основных культур зоны	Не нуждаются

Таблица 7 (продолжение)

Тип земли	Рельеф	Почвы	Сроки вспашки	Размеры пахотных массивов	Пригодность для основных с.-х. культур	Нуждаемость в мелиоративных и культурно-технических мероприятиях
5	Пологие приводораздельные ($<3^\circ$), придолинные и прибалочные ($3-5^\circ$) склоны	Дерново-слабоподзолистые, частично слабосмытые	Ранние и средние	Средние	Пригодны для всех основных культур (в меньшей степени пропашных)	Поперечная или поконтурная пахота, почвозащитные севообороты, местами залужение, снегозадержание и регулирование снеготаяния
6	Пологие приводораздельные склоны ($<3^\circ$) и пологонаклонные междуручья	Дерново-слабы и среднеподзолистые	Средние и поздние ($5-10 V$)	Средние и мелкие	Пригодны для всех основных культур (чаще используются под многолетние травы)	Не нуждаются; на склонах желательна поперечная пахота
7	Плоские и пологоволнистые, повышено увлажненные междуручья	Дерново-слабы и среднеподзолистые, местами оглеенные	Поздние и очень поздние ($10-15 V$)	Мелкие	Под многолетние травы и другие менее требовательные культуры	Не нуждаются

Примечание. Типы 1, 2 и 3 относятся к землям высокой (> 20 ц/га озимой пшеницы) и относительно высокой ($15-20$ ц/га) производительности; 4 и 5 — к землям средней ($10-15$ ц/га) и ниже средней ($5-10$ ц/га) производительности; 6 и 7 — к землям ниже средней ($5-10$ ц/га) и низкой ($3-5$ ц/га) производительности.

Обобщенные типы сельскохозяйственных земель Новгородской области

Тип земли	Рельеф и материнские породы	Особенности		Группа почвенного бонитета, по Н. Л. Благовидову		Необходимые мероприятия
		благоприятные	неблагоприятные	слабо окультуренные	хорошо окультуренные	
1*б, в	Волнистые равнины на карбонатной морене	Наивысшее естественное плодородие, крупные массивы, относительно быстрое поспевание почв	Каменистость, весной корка и набухание, летом пересыхание, сезонное переувлажнение, местами смыв	VI—VIII	IX—X	Отвод воды с поверхности и из почв, уборка камней
2*а, б, в	Волнистые равнины на бескарбонатной морене	Относительно крупные массивы; наиболее благоприятны на легких суглинках	Почвы кислые, низкое содержание фосфора, низкая насыщенность основаниями; склонность к поверхностному заболачиванию, часто завалунены	III—V	VIII—IX	Отвод поверхностных и почвенных вод, уборка камней, известкование, органические и фосфорные удобрения
3*а, б	Плоские равнины на ленточных глинах и суглинках	Удобный рельеф, несколько повышенное содержание гумуса, калия в почвах	Почвы кислые, слабо насыщенные, бедны фосфором, неудовлетворительный водно-воздушный режим, часто оглеены, в сухое время иссушаются и затвердевают, плохо прогреваются	II—III	VI—VIII	Отвод поверхностных и почвенно-грунтовых вод, глубокая пахота, улучшение структуры, известкование, фосфорные удобрения

Таблица 8 (продолжение)

Тип земли	Рельеф и материнские породы	Особенности		Группа почвенного бонитета, по Н. Л. Благовидову		Необходимые мероприятия
		благоприятные	неблагоприятные	слабо окультуренные	хорошо окультуренные	
4а, б, в	Слабоволнистые равнины на двучленных наносах, супесях и песках	Удобный рельеф, хорошая водопроницаемость, быстрое поспевание почв к обработке	Почвы кислые, бедные гумусом, основаниями, подвижным азотом, фосфором, калием, бесструктурны; на мощных песках часто недостаток влаги, на двучленных наносах — переувлажнение	I—II	III—V	Удобрения органические, минеральные, зеленые; глинование, мергелевание, регулировка водного режима (на двучленных наносах — ускорение поверхностного стока и вертикальной дренированности)
5а, б, в	Холмистые и грядовые комплексы на валунных, большей частью бескарбонатных суглинках	Благоприятные микроклиматические условия участков на склонах, хороший дренаж	Мелкоконтурность, подверженность эрозии, завалуненность; в котловинах — морозобойность, избыточное увлажнение	III—IV	—	Противоэрозионные мероприятия, уборка камней, ограничение распашки, местами трансформация в лесные угодья; в котловинах — снижение уровня грунтовых вод
6а, б, в	Холмисто-котловинный камовый комплекс на песках и супесях	Благоприятные микроклиматические условия на склонах, быстрое поспевание почв к обработке	Мелкоконтурность, неустойчивое увлажнение, подверженность эрозии, местами завалуненность, низкое естественное плодородие почв	II—III	—	Противоэрозионные мероприятия, ограничение распашки, трансформация в лесные угодья

Примечание. Буквы при порядковых номерах типов земель обозначают относительную степень теплообеспеченности: а — пониженную, б — среднюю, в — повышенную; звездочкой обозначено наличие значительных резервов для расширения пахотных и луго-пастбищных угодий за счет залежей, кустарников, мелколесий.

производственных показателей в расчете на 100 га угодий, — с составлением соответствующих карт. Это означало бы принятие на себя функций экономико-географа.

Заслуживает внимания опыт типологии и качественной сельскохозяйственной оценки земель в некоторых зарубежных странах, в частности в США, Канаде, Англии. Краткий обзор их дал Э. Янг (Young, 1973). Наибольшей известностью пользуется классификация земель Службы охраны почв США (система USDA), базирующаяся на почвенной съемке и учете лимитирующих факторов — в первую очередь устойчивых (уклон, мощность почв) и во вторую — переменных, которые могут быть изменены (плодородие почв, дренаж). Недостатком системы является отсутствие строгих критериев, но, с другой стороны, это придает ей определенную гибкость и возможность применения к разнообразным местным условиям. Все земли делятся на две группы — пригодные для культивирования и непригодные, в каждой группе по 4 класса, выделяемых по степени ограничений для использования:

1) незначительные ограничения, широкие возможности для любого вида использования;

2) некоторые (умеренные) ограничения для выбора культур или нуждаемость в умеренных защитных мероприятиях;

3) жесткие ограничения для выбора культур или необходимость в специальных защитных мероприятиях, либо то и другое;

4) крайне жесткие ограничения для выбора культур, необходимость очень осторожного использования земель, либо то и другое;

5) опасность эрозии слабая или отсутствует, но есть другие практически непреодолимые ограничения (длительное затопление и т. п.); пастбища, лесные, охотничьи угодья;

6) очень жесткие ограничения (крутые склоны, каменистость, засушливость, переувлажнение), непригодны для обработки, умеренные ограничения для использования под выпас или лесонасаждения;

7) жесткие ограничения (очень крутые склоны, сильная пересеченность и т. п.) для использования под выпас и лесонасаждения.

8) непригодны для выпаса или лесоразведения (крайне пересеченные, очень засушливые земли и т. п.), подходят для рекреации, водохранных целей, охраны фауны (заповедники).

В пределах классов различаются подклассы по характеру ограничений (например, в классе 3 — угроза водной эрозии, избыток влаги, сухость почв, песчаные грунты и т. п.) и далее — отдельные участки, отражающие конкретные местные сочетания лимитирующих факторов.

При составлении планов для отдельных ферм характеристика каждой таксономической единицы конкретизируется с учетом уклона поверхности, характера почвы, степени развития эрозии и т. д., причем для каждого участка в легенде даются конкрет-

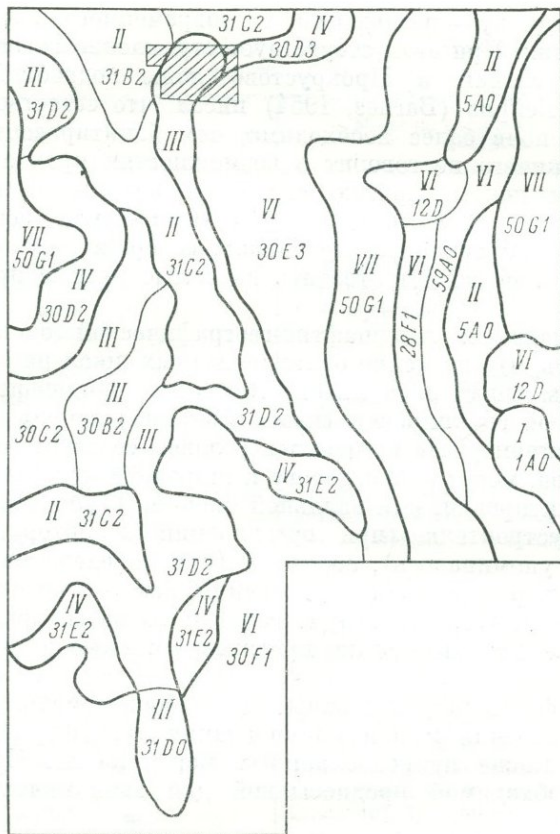


Рис. 18. Пример плана охраны земельных ресурсов отдельной фермы (Служба охраны почв США).

I—VIII — классы земель: индекс участка складывается из обозначений почв (две первые цифры), уклона (латинская буква) и степени эрозии (последняя цифра). Жирная линия — границы классов земель, тонкая — отдельные участки. Фрагменты полной экспликации — в табл. 9.

ные рекомендации по использованию, улучшению и охране земель. Приведем один пример (рис. 18), заимствованный из книги Р. Парсона (1969). Для экономии места полная экспликация здесь не помещена, ограничимся лишь несколькими извлечениями (табл. 9).

Классификация земель по системе USDA никак не связана с ландшафтными исследованиями, в ней даже не раскрывается конкретное природное содержание выделяемых контуров (кроме лимитирующих факторов, а также почв), тем не менее последние, несомненно, имеют комплексный характер. Заметим, что земли объединяются в один класс исключительно по их природ-

ному потенциалу — независимо от современного хозяйственного использования. При этом отсутствует стремление вогнать все разнообразие условий в Прокрустово ложе подробной балльной шкалы. К. Бейриз (Baines, 1954) писал, что естественная классификация почв более необходима, чем бонитировочная шкала: последняя ничего не говорит о возможностях практического использования почвы, пригодности ее к возделыванию тех или иных культур и т. д., тогда как естественная классификация, основанная на объективных признаках, содержит такую информацию, которая позволяет ответить на самые разные практические вопросы.

Возвращаясь к ландшафтно-географической оценке земель, надо сказать, что значение бонитировочных шкал не следует преувеличивать. Опыт показывает, что карты ландшафтно-агропроизводственной группировки (классификации) земель, основанные на всестороннем учете природных условий сельскохозяйственного производства, могут найти дорогу к широкому применению, минуя стадию бонитировки, или балльной оценки. Такие карты полезны для землеустроителя (при организации территории хозяйств, о чем уже упоминалось), агронома (при определении сроков полевых работ, распределении удобрений, агротехнических приемов и др.), механизатора (нормы выработки, затраты горючего и др.), мелиоратора (осушительные, противоэрозионные и др. мероприятия).

Ландшафтные карты важны для выбора земель, перспективных для освоения и для планирования трансформации угодий вообще, а также природоохранных мероприятий. Наконец, они служат необходимой предпосылкой для экономической оценки земель.

Как уже отмечалось, большинство практических рекомендаций вытекает из самого содержания карты ландшафтно-агропроизводственных типов земель. Эти рекомендации могут быть внесены в легенду основной карты или же оформлены в виде отдельной карты. Однако надо полагать, что ландшафтовед не должен стремиться к тому, чтобы доводить свои предложения до детальных агротехнических указаний, ибо здесь легко впасть в дилетантизм. Рекомендации географа должны вытекать из специфики его метода. Они в большей степени относятся не к тому, что нужно делать, а к тому чего не следует делать, — исходя из ограничений, накладываемых природными условиями, необходимости охраны природы, а также учета других хозяйственных потребностей в отношении земельного фонда.

Наилучший эффект могла бы дать совместная работа географа, землеустроителя, почвоведа, агронома, мелиоратора, — например в составе специальных экспедиций при областных управлениях сельского хозяйства, как это предлагал Д. Л. Арманд (1958).

Остается рассмотреть вопрос о физико-географическом районировании для сельскохозяйственных целей.

Фрагмент экспликации к плану земель фермы (рис. 18)
(Служба охраны почв США)

Классы земель	Участки	Меры по охране природных ресурсов
<p>II. Некоторые природные условия в известной мере ограничивают выбор культур и требуют легко осуществляемых мер по охране почв при их распашке</p>	5A0	<p>Контурная обработка земли и дренаж для удаления избыточной влаги; 4-летний севооборот (2 года кукуруза, 1 — зерновые, 1 — пастбище)</p>
<p>Большая часть земель обладает уклоном, при котором скорость стока достаточна для смыва почв при возделывании кукурузы, соевых бобов, зерновых и др. сходных культур. Некоторые земли переувлажнены и требуют дренажа</p>	31B2	<p>Контурная обработка земли в соответствии с рельефом; 5-летний севооборот (1 год — кукуруза, 2 — зерновые, 2 — клевер и тимофеевка)</p>
	31C2	<p>Контурные ленточные посевы; 5-летний севооборот (1 год — кукуруза, 2 — зерновые, 2 — клевер и тимофеевка)</p>
<p>VI. Земли отличаются такими недостатками, что вообще не подходят для выращивания обычных полевых культур, но продуктивны в качестве пастбищ и сенокосов. На данной ферме пригодны и для древесных культур. Расположены на очень крутых склонах</p>	30E3 59A0 28F1	<p>На всех пастбищах должны применяться следующие меры: 1) известкование и удобрение почв, 2) засев смесью трав и клевера истощенных участков, 3) выпас на вновь засеянных пастбищах в 1-й год ограниченный, 4) количество скота и время выпаса регулируется, 5) соблюдается ротация, чередование выпаса и отдыха земли (через 2 недели), 6) сорняки и высокие травы удаляются по крайней мере 1 раз в год, 7) скот не пускается на засеянные бобовыми пастбища в сентябре, 8) выпас на пастбищах, поросших донником, регулируется так, чтобы обеспечить самосев</p>

Вопрос этот далеко не новый. Еще в 1938 г. Наркомзем обратился к Академии наук СССР с просьбой разработать «естественноисторическое» районирование. Районирование под таким названием было разработано (Естественноисторическое районирование СССР, 1947). Однако оно, по-видимому, не нашло существенного применения по назначению. Недостатки его отмечали Г. Т. Селянинов (1958) и другие специалисты. В 1955 г. СОПС АН СССР разработал карту природных зон СССР для целей сельского хозяйства (Немчинов, 1956), однако целевое назначение никак не отразилось в содержании этой карты — на ней показаны, в сущности, обычные почвенные зоны. Прикладная целенаправленность мало

проявляется и в межвузовских работах по физико-географическому районированию СССР «для целей сельского хозяйства», начатых в 1956—1957 гг. В сущности, это обычное («общенаучное») районирование. Иначе, собственно, и быть не могло, ибо трудно «сразу» разработать прикладное районирование, минуя стадию общенаучной разработки. Это признал и Н. А. Гвоздецкий (1964). Комиссия, составившая «Проект программы по прикладному районированию СССР на агроэкологической основе» (1967), сочла, что первый этап межвузовских работ завершился к 1966 г. (хотя общее физико-географическое районирование выполнено далеко не на всю территорию страны) и что надо переходить к второму этапу, т. е. к углубленной разработке районирования для сельского хозяйства.

Однако надо признать, что специфика такого районирования, его принципы и, пожалуй, главное — его «адрес» (т. е. кем и как оно будет использоваться) до сих пор четко не определены.

Н. А. Гвоздецкий (1964) сводит задачи межвузовских работ по природному районированию для сельского хозяйства главным образом к использованию количественных показателей (геохимических, геофизических, морфометрических), а также палеогеографических методов. При этом остается неясным — идет ли речь о характеристике районов или же о принципах (критериях) их выделения. Что касается специфики, вытекающей из целевого назначения, то этот вопрос Н. А. Гвоздецкий, в сущности, обошел.

Другие авторы видят задачи физико-географического районирования для сельского хозяйства в следующем: «а) разделение территории СССР на части (зоны, районы), различающиеся в производственно-экологическом отношении, т. е. в отношении конкретных экологических групп культур и их сортов, а также пород продуктивного скота; б) производственно-экологическая характеристика местных природных условий, вскрывающая преимущества тех или иных систем мероприятий по земледелию и животноводству» (Звонкова и др., 1964, с. 3). Почти те же соображения содержит «Проект программы по прикладному районированию СССР на агроэкологической основе» (1967). В том и в другом случаях подчеркивается, что районирование должно основываться на изучении связей между растениями и природной средой, причем под последней подразумевается совокупность прямых экологических факторов (свет, тепло, влага, элементы питания).

Остается, однако, неясным, как должно осуществляться такое районирование, каким образом проводятся границы регионов. Авторы (Звонкова и др., 1964) утверждают, что территориальные единицы прикладного и общенаучного физико-географического районирования могут не совпадать, при этом они ссылаются на то, что культурные растения предъявляют особые требования к природной среде. Но возникает вопрос — какие растения?

Культурных растений очень много и если ориентироваться, как пишут авторы, на конкретные культурные растения и даже их сорта, то можно ли создать одно районирование? А если можно, то как совместить в нем все многообразие экологических требований отдельных конкретных растений? На эти вопросы авторы не дают ответа. Здесь перед нами несколько односторонний взгляд на сущность прикладного районирования для сельского хозяйства: по мнению авторов, оно должно характеризовать лишь условия роста и развития сельскохозяйственных культур; поэтому они считают, что «в расчет должны приниматься именно те природные компоненты, которые влияют, скажем, на рост и развитие, а также урожайность сельскохозяйственных культур» (Звонкова и др., с. 4). Но задачи районирования этим, как известно, не могут быть ограничены, — они, в общем, те же, что и при качественной оценке земель; разница заключается главным образом в масштабах. Кроме того, в обеих упомянутых работах не проводится различий между критериями районирования и показателями порайонных характеристик, нет ни таксономической системы, ни каких-либо четких методических указаний. Сомнительна возможность разграничения регионов по прямым экологическим факторам роста и развития культур.

Л. Н. Бабушкин и Н. А. Кюгай (1975) исходили, по-видимому, из соображений, которые близки к вышеизложенным. Они выделили, в сущности, агроклиматические зоны Средней Азии (и даже подчеркивают, что это не ландшафтные зоны). Зоны они подразделяют на районы, но содержание последних не раскрыто.

Государственный институт земельных ресурсов (ГИЗР), Почвенный институт им. В. В. Докучаева и СОПС Госплана СССР разработали «Генеральную схему природно-сельскохозяйственного районирования СССР». Считается, что эта схема основана на учете обеспеченности сельскохозяйственных культур теплом, влагой, минеральным питанием и определенной биохимической средой (Сотников, 1974). Практически же это почвенное, или почвенно-климатическое районирование; зоны выделены по почвам, провинции — по-видимому, по каким-то агроклиматическим показателям, но критерии не ясны. Как и в прежнем «естественноисторическом районировании», недостаточно учтен рельеф. В одну «провинцию» попадают, например, Карелия и бассейн Печоры; равнины Тургая, Приаралья и юг Казахской складчатой страны.

Таким образом, удовлетворительного комплексного природного районирования для сельскохозяйственных целей пока нет. Разработке такого районирования должны предшествовать два главных условия: 1) наличие достаточно детального (до ландшафтов включительно) общенаучного физико-географического районирования и 2) точный «заказ» от потребителя, т. е. необходимо ясно представлять себе для чего и где (кем) такое районирование будет использоваться.

О соотношении общенаучного и прикладного районирования уже говорилось ранее. Между ними не может быть принципиальной разницы, — в особенности, когда речь идет о прикладном районировании широкого сельскохозяйственного назначения, а не об узко специализированном (например для характеристики условий выращивания отдельных культур). Такое прикладное районирование широкого назначения должно давать вполне объективную и всестороннюю картину дифференциации природных условий сельского хозяйства и обеспечивать последующую выборку для узких и частных целей. Можно, конечно, задаться целью разработать целую серию специализированных физико-географических схем применительно к отдельным видам сельскохозяйственных растений (и сортов), срокам полевых работ, условиям содержания скота и т. д., но все это имеет смысл, когда существует «генеральное» районирование, т. е. единая основа для взаимной привязки, сопоставления, генерализации и анализа частных региональных схем. Здесь мы не будем касаться различных видов узко специализированного районирования и ограничимся лишь некоторыми соображениями относительно прикладного физико-географического районирования общего сельскохозяйственного назначения.

Выше уже было отмечено, что районирование по принципу «спроси у самого растения» (Зворыкин, 1974), т. е. на учете реакций отдельных культур на природную среду, не отвечает сущности и значению ландшафтно-географического подхода. К. В. Зворыкин (1974) ратует также за использование в качестве критериев массовых данных хозяйственной отчетности (показателей сельскохозяйственного производства). Последнее было бы вполне приемлемо, если бы речь шла о сельскохозяйственном (экономическом) районировании, а не о природном. Иное дело — данные сельскохозяйственной статистики, относящиеся непосредственно к природным условиям хозяйства, т. е. материалы паспортизации полей, в которых имеются сведения об уклонах поверхности, конфигурации полей, длине гона, каменистости и т. п., т. е. то, что относится главным образом к условиям механизированной обработки (Овсянников, 1974). Трудности использования этих данных обусловлены тем, что они учитываются по административно-хозяйственному делению, которое не совпадает с природным.

К. В. Зворыкин (1974) считает, что природное районирование нужно «увязать» с административно-хозяйственным делением, т. е. проводить рубежи природных районов по административно-хозяйственным границам. Непонятно, зачем нужно такое насилие над природой? Если мы действительно хотим, чтобы природное районирование помогло усовершенствовать территориальную организацию сельскохозяйственного производства и более рационально использовать земельные ресурсы, это районирование должно быть максимально объективным и независимым от вре-

менной конъюнктуры. Предлагаемые же К. В. Зворыжким приемы (включая использование в качестве критериев современной урожайности, современной хозяйственной отчетности) по-существу означают, что мы уже заранее как бы признаем нынешнюю, заведомо временную ситуацию как «вечную», неизменную и рациональную. Такой подход искусственно создает видимость полного соответствия современного состояния сельского хозяйства природным условиям и лишает географа возможности влиять на хозяйственно-административные решения.

Физико-географическое районирование для сельскохозяйственных целей самым непосредственным образом связано с агропроизводственной типологией земель, — оно служит «фоном» для типологии, но, в то же время, в наборе и сочетании типов земель раскрывается внутренняя территориальная структура первичного (наименьшего) природного района, степень однородности или неоднородности его природы с сельскохозяйственной точки зрения. Известны опыты подобного районирования «снизу», например для Брянской области (Жучкова и др., 1974). Наши работы по северо-западным областям европейской части СССР (рис. 14) осуществлялись также с использованием метода интеграции типов земель в природные районы. Однако за основу было принято общенаучное физико-географическое районирование на уровне собственно ландшафтов. Поскольку же при выделении самих ландшафтов наряду с зональными и азональными факторами учитывалась их морфологическая структура, т. е. набор урочищ, получалось, что именно ландшафт в наиболее полной мере выражает конкретные региональные сочетания агропроизводственных типов земель, объединяемые некоторыми существенными общими «фоновыми» факторами (климатическими и геолого-геоморфологическими).

Таким образом, мы принимаем ландшафт за основную единицу как в общенаучном, так и в прикладном районировании. При решении некоторых хозяйственных задач (главным образом на общегосударственном уровне) могут иметь значение региональные физико-географические единицы более высоких рангов — прежде всего провинции и зоны. Однако есть основания считать, что больший практический интерес может представлять агропроизводственная (оценочная) типология ландшафтов. Ранее уже был приведен пример подобной оценочной типологии (рис. 14, с. 86—87). При ее разработке мы исходили главным образом из учета сельскохозяйственного потенциала ландшафтов, перспектив их дальнейшего освоения, — независимо от нынешней освоенности, урожайности, мелиоративного состояния угодий и т. п.

В работе В. К. Жучковой с соавторами (1974) также произведена типологическая группировка ландшафтов. Однако она имеет преимущественно констатационный характер, отражая лишь фактическое размещение пахотных земель разных типов. Тем не менее нельзя не обратить внимания на то, что оба примера ука-

зывают на непосредственную связь производственной группировки ландшафтов с их генетическими группами. Эту же важную особенность подтверждают результаты исследований К. В. Пашканга с соавторами (1969) в Жиздринском районе Калужской области.

В заключение следует сказать, что дальнейшее развитие агроландшафтных исследований будет в большой степени зависеть от сотрудничества географов со специалистами в области сельского хозяйства и от уровня ландшафтно-географической подготовки руководителей сельскохозяйственного производства, агрономов, мелиораторов.

ИНЖЕНЕРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Исследования в инженерно-строительных целях — относительно новое направление в прикладном ландшафтоведении. В 1962 г. В. С. Преображенский упоминал лишь несколько работ инженерно-географического характера, включая и отраслевые исследования. Инженерная геология пока пользуется более широкой известностью, чем инженерная география. Однако растущие масштабы работ по проектированию крупных промышленных комплексов и новых районов хозяйственного освоения, развитие районных планировок, — при обязательном учете природоохранных аспектов, — все это определяет недостаточность только лишь геологического обоснования инженерных проектов. Уже имеющийся опыт позволяет утверждать о настоятельной необходимости комплексной ландшафтно-географической оценки географической среды при инженерном освоении территории, с учетом возможного влияния этого освоения на природные комплексы.

Собственно, такая необходимость заставила геологов включить в сферу своих исследований инженерного направления ряд типично географических элементов — прежде всего рельеф и геоморфологические процессы, а также многолетнюю мерзлоту, водный режим и даже климат. Некоторыми инструкциями предписывается отображать на инженерно-геологических картах «весь комплекс природных особенностей территории, определяющий ее использование, применительно к тому или иному виду строительства» (Инструкция по инженерным... , 1962, с. 46). Нет нужды говорить о том, что тем самым на инженера-геолога возлагаются несвойственные ему функции, и вряд ли это всегда приведет к хорошим результатам. Однако в значительной мере это происходит из-за того, что геологам приходится заполнять «вакуум», созданный географами. Правда, справедливости ради надо отметить, что в отдельных географических дисциплинах стали формироваться прикладные направления, в том числе прикладная геоморфология (Звонкова, 1970а) и строительная

климатология (Заварина, 1976). Наконец, можно говорить и о зарождении инженерного ландшафтоведения.

К числу первых опытов комплексных инженерно-географических исследований относятся работы экспедиции Московского университета (1960 г.) в связи с районной планировкой Приморского края и Сахалинской области. Специфика ландшафтно-географического подхода в этих работах еще почти не отразилась. Исследования носили в основном отраслевой характер. Прикладная направленность физико-географического районирования выразилась лишь в характеристике районов (Вопросы природного... , 1962; Пармузин, 1964).

Иной характер имела работа В. С. Преображенского, Л. И. Мухиной и Н. В. Фадеевой (Типы местности... , 1961), авторы которой попытались дать оценку физико-географических районов с точки зрения степени сложности условий для крупного промышленного строительства. Все 69 выделенных районов объединены в 4 группы — от «умеренно-сложных» до «очень трудных», с учетом типа рельефа, характера грунтов, особо опасных физико-географических явлений, мерзлоты, наличия строительных материалов, условий водоснабжения и климатических условий. Кроме того, названные авторы стремились оценить возможности организации сельскохозяйственной базы пригородного типа, объединив с этой точки зрения все природные районы в 5 групп. Хотя в обоих случаях оценочная группировка слишком схематична и не опирается на строгие количественные нормативы, эта работа представляет несомненный методический интерес.

Из более новых исследований по оценке природных условий для промышленного строительства надо упомянуть работу Т. В. Князевой и В. А. Крыловой (1970). Авторы раздельно картографировали факторы, ограничивающие строительство в условиях Северного Казахстана — водообеспеченность, минерализацию поверхностных и грунтовых вод и уровень их залегания, расчлененность рельефа, распределение лёссовидных и засоленных грунтов. Затем каждый показатель оценивался по условной балльной шкале в 3000 точек, после чего выводился суммарный балл; по величине последнего было установлено 8 областей, которые сведены в 5 ступеней территориального деления (по степени сложности, выражаемой величиной средневзвешенного балла). Хотя границы областей согласовывались с сеткой физико-географического районирования, описанный метод едва ли можно считать ландшафтно-географическим. Кроме того, сам способ балльной оценки вызывает сомнения, о которых уже ранее говорилось.

В. А. Крылова произвела также оценку (с картой) природных условий Западно-Сибирской низменности для промышленного и гражданского строительства (Звонкова, Крылова и др., 1973). В качестве основного критерия была принята возможность деформации вечномёрзлых и торфяных грунтов под нагрузками, а кроме того принимались во внимание дренированность, водо-

обеспеченность, характер растительности. Что же касается территориального объекта оценки, то его сущность и способы выделения остаются неясными. Климатические условия в общую оценку не вошли (они показаны на отдельной врезке).

С. А. Сладкопевцев (1970) разработал карту оценки природных условий Тюменской области для освоения нефтегазовых районов. Метод этого автора также не ландшафтный, а аналитический: основное содержание карты составляет характеристика грунтов и болот; климатические условия отображены отдельно.

Наряду с работами по оценке природных условий промышленного освоения отдельных территорий выделяется цикл инженерно-географических исследований, связанных с транспортным строительством. Так, А. В. Чигаркин (1962) выделил ландшафты по линии проектируемой трассы железной дороги Джекказган — Аральское море и дал их характеристику по рельефу (расчлененность, относительные превышения, преобладающие уклоны), условиям водоснабжения, опасности песчаных заносов, а также возможности развития сельского хозяйства.

В. Б. Нефедова (1972) произвела анализ условий транспортного освоения Тюменского Севера (применительно к использованию колесного транспорта без дорог) — на основе ландшафтной карты. Для летних условий принимались во внимание физико-механические свойства грунтов, густота и глубина расчленения поверхности, уклоны, влияние атмосферных осадков, характер древесной (расстояния между стволами), озерность, заболоченность. Для зимы учитывалась суровость климатических условий (температура воздуха, сила ветра, снежные заносы). Автор пришла к выводу, что различия комплекса свойств природной среды, отражающиеся на эксплуатации наземного транспорта, резче всего проявляются в ранге вида ландшафтов. В конечном счете ею выделено 16 оценочных районов, которые объединены в 8 групп по степени сложности условий. Эта группировка (т. е. оценочная классификация) имеет то преимущество перед системой балльной оценки, что содержание каждой группы раскрыто по существу, т. е. по действительному сочетанию условий, а не по условной балльной шкале.

Несколько иной характер имеет работа Т. В. Звонковой и Н. В. Филанчук (1970), посвященная оценке природных условий той же территории для строительства дорог. Авторы применили аналитический подход, т. е. отдельно картографировали основные факторы, осложняющие дорожное строительство, — в первую очередь устойчивость грунтов и расчлененность поверхности, — а затем обобщили их в виде схемы районирования. Полученные 15 районов сгруппированы в 4 оценочные категории. Как и в некоторых других работах такого рода, неясно, каким образом устанавливались границы районов: путем наложения границ отдельных показателей, использования каких-либо «ведущих» признаков или же сетки ландшафтов. Это же

можно сказать и в отношении близкой по методике работы Н. В. Ишеевой (1976), касающейся районирования Центра Русской равнины по степени сложности природных условий для строительства автомобильных дорог. Районирование проведено, по-видимому, без использования ландшафтной карты; деление территории получилось схематичным, практически в основе его лежат лишь некоторые морфометрические показатели рельефа.

Попутно надо упомянуть о руководствах, посвященных так называемому «ландшафтному проектированию дорог» (Гос. Велеселы, 1961; Бабков, 1969). Они написаны не ландшафтоведами и имеют близкое отношение к ландшафтной архитектуре, в которой «ландшафт» понимается в пейзажном смысле (Исаченко, 1966). В данном случае речь идет о трассировании дорог с учетом внешнего вида территории, характера рельефа, окружающих предметов. В задачи этого вида проектирования входит создание рационального, плавного сочетания плана и профиля дороги, придорожное оформление, декоративное озеленение и т. д. Дорога, следовательно, рассматривается как часть общей архитектурной композиции, и эстетическая сторона дела играет здесь не последнюю роль. Надо заметить, что эстетические и технико-экономические аспекты в строительстве и эксплуатации дорог отнюдь не противоречат друг другу. Безопасность движения, удобство использования дороги в большой степени зависят от ее эстетического восприятия. Если добавить к этому, что «ландшафтное проектирование» дорог в той или иной степени затрагивает и вопросы охраны природы (например, растительного покрова), и заботу о том, чтобы при трассировании дороги не нарушались естественный дренаж и гравитационное равновесие (опасность оползней, осыпей и др.), то придется признать, что это направление безусловно заслуживает внимания со стороны ландшафтоведа-географа.

Одна из наиболее перспективных сфер приложения ландшафтных исследований — градостроительство. Первые опыты в области физико-географического обоснования градостроительных проектов относятся еще к 30-м годам. Однако они имели типично отраслевую (покомпонентную) направленность. В качестве примера применения ландшафтного подхода нужно назвать работы Я. Р. Дорфмана (1961, 1964) по анализу ландшафтов и их крупных подразделений — местностей для разработки перспективного плана развития г. Черновцы. Указанные природные комплексы были проанализированы с учетом несущей способности грунтов, уклонов, глубины залегания грунтовых вод, оползневых, эрозионных процессов, а также почв, растительности, особенностей местного климата и, наконец, современной застройки, характера искусственных покрытий и их влияния на сток, наличия резервов для застройки и т. д. Это позволило дать обоснованные рекомендации в отношении того, как лучше «вписать» город в природные ландшафты, рациональнее разместить

жилую застройку определенной плотности и этажности, зоны отдыха и другие уголья.

А. С. Крюкову (1970) принадлежит попытка разработать физико-географическое районирование всей территории СССР для градостроительных целей. Однако об этой работе трудно что-либо сказать, так как автор опубликовал только список «стран» и «провинций» без какой-либо характеристики.

Аналогичную задачу поставили перед собой И. В. Канцеевская и Л. И. Мухина (1972). Эти авторы также избрали в качестве объектов оценки физико-географические провинции (по схеме Института географии АН СССР). Критериями оценки послужили рельеф, грунты, заболоченность, глубина залегания и минерализация грунтовых вод, число дней с экстремальными (ниже -30° и выше 30°) температурами и лимитирующие факторы — сейсмичность, превышающая 9 баллов, сильно расчлененный высокогорный рельеф, сплошное распространение мелкоземистых многолетнемерзлых грунтов. Все признаки были оценены по 5-балльной шкале, после чего были выведены суммарные баллы и произведена бонитировка провинций по той же 5-балльной шкале. Сами авторы признают, что балльная оценка не раскрывает качественных особенностей отдельных провинций. Другой недостаток, также признаваемый авторами, состоит в том, что провинция — слишком обширная и неоднородная территория. Правда, в работе имеется упоминание, что оценка велась по «преобладающим типам территорий», но что под этим следует понимать и откуда авторы их взяли (имея в виду, что в их распоряжении не могло быть ландшафтной карты всей страны) — остается неизвестным. Надо добавить, что оценочные показатели снимались с очень мелкомасштабных и далеко не равноценных по содержанию карт «Физико-географического атласа Мира» (1964 г.). Использование природных провинций в качестве территориальных единиц градостроительной и другой оценки имеет, по-видимому, мало практического смысла.

Значительный интерес представляют исследования польских географов по «урбанистической физиографии». Наиболее полную сводку в этой области дала В. Ружыцка (Różycka, 1971). Хотя в урбанистической физиографии изучение природной среды для градостроительства имеет аналитический характер, конечной целью обычно считается комплексная оценка территории. При этом часто практикуется бонитировка отдельных элементов (грунтов, условий увлажнения и др.). Однако В. Ружыцка признает, что при бонитировке в большинстве случаев невозможно опереться на точные количественные показатели и нельзя избежать субъективизма. Как правило, территориальные единицы оценки выделяются по геоморфологическим признакам.

Следует отметить также работы словацких специалистов по ландшафтно-экологическому обоснованию планировки населенных пунктов. Функциональные зоны (жилые, администра-

тивные, промышленные, рекреационные, сельскохозяйственные и др.) рекомендуется размещать в соответствии с предварительно разработанной типизацией «экологических комплексов», которые отвечают тем или иным морфологическим подразделениям ландшафтов (Ružička a kolektiv, 1976).

Уже этот краткий и неполный обзор свидетельствует о том, что инженерно-ландшафтные исследования могут иметь достаточно разнообразную целевую направленность, — как относительно узкую (например, оценка природных условий строительства дороги определенного класса, трубопровода и т. п.), так и более широкую.² Наиболее широкий характер имеют ландшафтные исследования для градостроительства. Строго говоря, они выходят за рамки чисто инженерного направления, поскольку затрагивают санитарно-гигиенические и другие аспекты проектирования городов. Более того, город необходимо рассматривать в тесной связи с пригородной территорией, с организацией рекреационных и защитных зон, сельского хозяйства пригородного типа и т. д. Таким образом, здесь мы неизбежно должны перейти от решения инженерных задач к более широкому комплексу проблем территориального планирования, о чем пойдет речь в заключительной главе.

Нетрудно, далее, заметить, что ландшафтные исследования инженерного направления могут вестись на разных уровнях, или в разных масштабах, — начиная от изучения конкретных строительных площадок и вплоть до инженерной оценки природных регионов высокого ранга (в частности, провинций). Надо, однако, полагать, что оптимальный уровень находится где-то между обоими названными случаями, которые следует рассматривать скорее как исключения.

Что касается методов инженерно-географических исследований, то, как можно видеть из приведенных примеров, определенно намечается два подхода: аналитический, основанный на наложении частных природных показателей, и синтетический, в основе которого лежит система природных территориальных комплексов того или иного ранга. Коль скоро мы говорим о ландшафтных исследованиях инженерного направления, нас будет непосредственно интересовать второй подход. К сожалению, приходится признать, что примеры исследований этого типа еще крайне малочисленны.

Главное содержание ландшафтно-инженерных исследований (как и большинства других направлений прикладного ландшафтоведения) составляет в настоящее время оценка природных комплексов в отношении условий строительства (а также эксплуатации технических средств и инженерных сооружений). Эта работа не мыслится без создания

² К инженерному ландшафтоведению иногда относят также ландшафтно-мелиоративные исследования. Однако представляется целесообразным в дальнейшем сказать о них отдельно.

соответствующих карт. Всякое оценочное исследование начинается, как известно, с выявления оценочных показателей, т. е. природных элементов, влияющих на соответствующий «субъект». В данном случае набор таких показателей оказывается почти неисчерпаемым, и мы кратко рассмотрим лишь основные.

Рельеф — один из важнейших инженерно-строительных факторов, нередко выступающий в качестве лимитирующего (в условиях сильной расчлененности, большой крутизны склонов, интенсивного проявления гравитационных процессов возможность строительства полностью исключается). Расчлененность рельефа определяет наличие строительных площадок и их размеры, объем земляных работ, частоту мостовых переходов, степень удлинения трасс дорог и т. д., и в результате — удорожание строительства. Так, сооружение 1 км железной дороги в холмистых районах удорожается на 20—25% по сравнению с равнинными, а в горных — на 80—100%. Кроме того, рельеф существенно влияет на эксплуатацию инженерных сооружений — на производительность транспортных механизмов, расход горючего, скорость движения, необходимость ремонтных работ и т. д. От рельефа зависит планировка городов, рисунок сети улиц, размещение зданий, условия движения городского транспорта, водоснабжения и водоотвода. При инженерной оценке рельефа необходимо учитывать также его влияние на условия жизни и трудовой деятельности людей, а кроме того, — его роль в формировании других природных условий (местного климата, естественного дренажа и т. д.).

Оценка рельефа основывается на учете многих параметров — морфометрических и динамических, причем, естественно, один и тот же параметр может быть оценен по-разному в зависимости от «субъекта». Так, для большинства промышленных предприятий средних размеров требуется площадка в десятки га, для нефтеперерабатывающих, целлюлозно-бумажных комбинатов, предприятий тяжелого машиностроения, органического синтеза — 100—500 га, а для крупных металлургических заводов или химических комбинатов — до 800—1000 га.

К числу основных показателей рельефа относится уклон поверхности. Очень малые уклоны (до 0,5%, или $0^{\circ}17'$) неблагоприятны для строительства, так как затрудняют дренаж, в условиях влажного климата вызывают заболачивание. Уклоны от 0,5 до 3% ($1^{\circ}43'$) наиболее благоприятны для промышленного строительства; увеличение уклона до 5% ($2^{\circ}52'$) усложняет сооружение крупных зданий, заставляет располагать их вдоль горизонталей; дальнейшее увеличение уклона создает неблагоприятные условия для промышленного строительства.

Оптимальные условия для жилищного строительства создаются при уклонах 1—5% ($0^{\circ}34'$ — $2^{\circ}52'$). Максимальный уклон для магистральных улиц — 6% ($3^{\circ}26'$), для улиц жилых районов — 8% ($4^{\circ}34'$); предельно допускаемые уклоны для жилищ-

ного строительства 20% ($11^{\circ}18'$), а в горах — до 30% ($16^{\circ}42'$).

Для железных дорог I—II категорий руководящий уклон не должен превышать 1,5% ($0^{\circ}51'$), III категории — 2% ($1^{\circ}09'$), IV категории — 3% ($1^{\circ}43'$). Предельный уклон (при тяге двумя или тремя локомотивами) — 4% ($2^{\circ}17'$).

Для автомобильных дорог I категории (общесоюзного значения) руководящий уклон не должен быть более 3% ($1^{\circ}43'$), II категории (республиканского значения) — до 4% ($2^{\circ}17'$), III категории (областного значения) — до 5% ($2^{\circ}52'$) и IV—V категории (местного значения) — до 6% ($3^{\circ}26'$). Предельным уклоном, ограничивающим скорость до 30 км, считается 10% ($5^{\circ}43'$). В предгорных и низкогорных условиях, при уклонах поверхности 10—21% дороги сооружаются на насыпи, при уклонах 21—36% — на полунасыпи-полувыемке, а в горах с уклонами более 36% ($19^{\circ}48'$) — на полке (Звонкова, 1970).

Большие уклоны в городах влияют на мышечную утомляемость и сердечно-сосудистую систему. От величины уклонов зависят возможность проявления и интенсивность гравитационных процессов — эрозии, осыпей, оползней, обвалов, лавин.

Протяженность склона также имеет существенное значение. Например, при прокладке железных дорог желательно, чтобы она была не менее длины поезда. В городах расстояние между перегибами склонов не должно превышать 100—150 м. Частая смена форм рельефа с относительными превышениями более 10 м существенно усложняет условия строительства; особенно неблагоприятны уступы террас, крутые борта долин и т. п.

Серьезные инженерные ограничения связаны с многими геоморфологическими процессами — оползнями, обвалами, осыпями, селями, лавинами, эрозией, абразией, солифлюкцией, карстом, суффозией, дефляцией. Оползневые склоны требуют укрепления, а при широком распространении создают особо неблагоприятные условия для строительства, практически исключая его. Наличие небольших (глубиной до 3 м) закрепленных оврагов не создает существенных препятствий для строительства, но интенсивно растущие, крутые и глубокие (более 10 м) овраги служат причиной серьезных инженерных ограничений. Для оценки ограничений со стороны лавин, селей, обвалов, осыпей важно знать их ударную силу, определяемую объемом движущихся масс, крутизной и высотой склонов. Влияние карста определяется степенью его развития. Уже небольшое число относительно неглубоких воронок загущенного карста следует отнести к числу неблагоприятных факторов строительства; особо неблагоприятные условия определяются наличием большого числа глубоких (свыше 10 м) воронок и подземных полостей.

Выше упоминалось о значении рельефа как фактора, влияющего на образование других природных ограничений. Особо надо отметить влияние рельефа на местный климат, в частности на распределение минимальных температур (даже в равнинных

условиях разница за счет мезорельефа может достигать $8-9^\circ$), освещенность, формирование температурных инверсий, туманов, направление и скорость ветра, — а отсюда на санитарно-гигиенические условия строительства (см. ниже). Преимущественно косвенное инженерно-строительное значение имеют такие показатели рельефа, как абсолютная высота (с нею связана степень расчлененности, а кроме того режим атмосферного давления, который уже выше $1,5-2,0$ тыс. м неблагоприятно сказывается на условиях жизни и работы) и экспозиция склонов (через воздействие на тепловой режим, снеготаяние, гравитационный снос материала).

Грунты играют роль как основания сооружений, а также как балластный материал (для сооружения насыпей, плотин). От свойств грунта зависит допустимая механическая нагрузка при строительстве сооружений, конструкция фундаментов, способы дренажа, устойчивость откосов. Несущая способность грунтов, определяемая предельной нагрузкой (в $\text{кг}/\text{см}^2$), которую они выдерживают без нарушения структуры, зависит от их механического состава, плотности, пористости, влагосодержания.

Скальные породы, особенно однородные изверженные, характеризуются высокой несущей способностью ($5 \text{ кг}/\text{см}^2$ и более). Однако для крупного капитального строительства они мало пригодны из-за усложнения и удорожания строительства подземных сооружений. Существенное препятствие представляют тектонические разрывы. При оценке осадочных пород следует принимать во внимание их падение и простираение (у сланцев, например, не исключена возможность скольжения вниз по простираению). Известняки часто отличаются кавернозностью.

Из рыхлых грунтов для капитального строительства благоприятны устойчивые грунты (пески, суглинки, глины) с расчетным сопротивлением (R) от $1,5 \text{ кг}/\text{см}^2$ и выше, допускающие устройства фундаментов обычного типа. Неблагоприятны грунты с R от $1,0$ до $1,5 \text{ кг}/\text{см}^2$, требующие устройства фундаментов усиленного типа. Особо неблагоприятны грунты с $R < 1,0 \text{ кг}/\text{см}^2$, пльвуны, просадочные грунты, глубокие торфяники (в этих условиях сооружение зданий возможно только на сложных фундаментах).

К устойчивым грунтам относится морена, однако в силу неоднородности своего состава и наличия крупных валунов она создает большие трудности при подземном строительстве (в частности метрополитенов). Гравийно-галечный грунт обладает большой несущей способностью ($R = \text{до } 3 \text{ кг}/\text{см}^2$), угол естественного откоса составляет $35-40^\circ$. Пески ($R = 1,5-2,5 \text{ кг}/\text{см}^2$) разнообразны по механическому составу и связности; рыхлые пески приходится предварительно уплотнять; естественные уклоны на песках порядка 30° (на влажных песках — до 35°). Для строительства напорных плотин песчаный, гравийно-галечный и валунный материал мало пригоден, так как через него фильтру-

ется вода из водохранилища. Но те же свойства этих грунтов благоприятствуют дренажу дорожных насыпей.

Глины, суглинки, пылеватые грунты ($R=1-3$ кг/см²) при переувлажнении набухают, размягчаются, теряют несущую способность, при высыхании дают усадку. Как балластный материал они непригодны. Естественные откосы при сухом грунте достигают 40—50°, а при мокром уменьшаются до 20—15°. В аридных районах глины часто содержат воднорастворимые соли, выщелачивание которых ведет к снижению устойчивости грунтов. Лёссы в той или иной степени просадочны. Просадочность тем сильнее, чем больше мощность лёссовой толщи (более 8—10 м), выше пористость (48—52%) и ниже влажность (7—9%) лёсса. Строительные площадки на лёссах нередко приходится искусственно замачивать. При мощности менее 5 м и пористости 42—44% просадка лёсса от собственного веса не превышает 5 см.

Инженерно-строительная оценка торфа ($R=0.5-1.0$ кг/см²) зависит от его мощности, степени разложения, влагонасыщенности. Наиболее сложны для инженерного освоения мощные низинные торфяники с сильно разложившимся (более 30%) торфом неустойчивой консистенции. Относительно простые условия на неглубоких верховых торфях. Так, согласно Т. В. Звонковой и Н. В. Филанчук (1970), при дорожном строительстве на верховых болотах глубиной до 1,5 м производится выторфовывание и укладка насыпи на минеральное дно; при глубинах болот более 4 м насыпь укладывают на поверхность торфа и объем ее рассчитывают с учетом сжимаемости торфа (разложившийся влагонасыщенный торф выширает и располагается под тяжестью насыпи).

Особые условия для строительства создает многолетняя мерзлота. Прочность мерзлых грунтов резко возрастает (песчаных до 8—10, глинистых до 5—6, торфяных до 4—5 кг/см²), и чем ниже температура грунта, тем его прочность выше. Однако протаивание мерзлоты обуславливает неустойчивость грунтов; попеременное таяние и замерзание деятельного слоя приводит к пучению и деформации сооружений. Устойчивость грунта при протаивании зависит от льдистости (т. е. объемного содержания льда), литологического состава и мощности деятельного слоя. Поэтому в условиях сплошной и мощной многолетней мерзлоты инженерные мероприятия направлены на сохранение мерзлоты; для строительства считаются наиболее благоприятными участки с более устойчивой мерзлотой (в частности, на повышениях рельефа). В районах же, где многолетняя мерзлота находится в состоянии деградации, основные мероприятия должны быть направлены на ускорение ее протаивания. В этих районах наиболее благоприятны для строительства речные долины, где мерзлота отсутствует или залегает глубоко; наименее благоприятны склоны, на которых происходит оползание деятельного слоя, и участки с термокарстовыми просадками.

Значение климата как фактора инженерного освоения территории чрезвычайно сложно и многообразно. Суммарный эффект климата определяется действием его многих элементов. Температура воздуха (в сочетании с ветром) влияет на тепловой режим помещений, определяет способы борьбы с переохлаждением и перегревом (толщина стеновых ограждений, площадь окон, система отопления и вентиляции, нормы топлива, ориентация зданий и др.). От температурного режима зависит долговечность зданий (быстрая смена температур, особенно частые переходы через 0° , резкое понижение температуры после дождей способствуют разрушению ограждающих конструкций, в частности бетонных).

Низкие температуры могут вызвать разрушение металлических изделий и конструкций. Хладоломкость зависит от марок металла и видов работ. У некоторых машин (дорожных, транспортных, строительных) и конструкций (мосты, опоры ЛЭП, резервуары для горючего и др.) поломки учащаются уже при -15° , но в большинстве случаев критическое значение имеет температура -30° . Ниже этой температуры нельзя вести сварочные работы без подогрева. На железных дорогах низкие температуры увеличивают вероятность выхода из строя рельс и обрыва проводов. Высокие температуры могут вызвать размягчение асфальтовых покрытий, трещины в бетонных плитах на автомобильных дорогах. Колебания температуры влияют на термическое напряжение у газопроводов (наземных и подземных).

Низкие температуры уменьшают надежность и долговечность резино-технических изделий и пластмасс. Лакокрасочные покрытия особенно интенсивно разрушаются в жарких районах при сильном солнечном освещении. Смазочные материалы при низких температурах становятся более вязкими, при высоких — их вязкость, напротив, уменьшается; изоляционные материалы при низких температурах теряют эластичность, при высоких — размягчаются.

Температура воздуха определяет теплоощущение человека как на открытом воздухе (в сочетании с ветром и влажностью), так и в помещении (в сочетании с влажностью), а следовательно, и условия проведения строительных работ и их продолжительность.

Распределение температур с высотой может иметь существенное санитарно-гигиеническое значение. Так, при температурных инверсиях создается устойчивое состояние атмосферы, препятствующее удалению промышленных выбросов из приземного слоя.

Температура почво-грунта, в свою очередь зависящая от температуры воздуха, а также от снежного покрова, свойств самого почво-грунта, его влажности, от растительного покрова, существенно влияет на фундаменты и подземные коммуникации

(например, на режим перекачки нефти по трубопроводам). Особенно резкие изменения механических свойств грунтов наблюдаются при переходах температур через 0° . Вспучивание грунтов при замерзании создает дополнительные напряжения на сооружения и трубопроводы.

Помимо температуры воздуха на температуру наружных поверхностей различных сооружений влияет солнечная радиация, непосредственно поглощаемая стенами; она обуславливает температурные контрасты между различно ориентированными поверхностями, нередко их перегрев и деформацию.

С солнечной радиацией связана освещенность, недостаток которой вызывает световое и ультрафиолетовое голодание. Это обстоятельство ставит особые требования перед строительством: расположение зданий с учетом экспозиции, увеличение оконных проемов.

Высокая влажность воздуха способствует разрушению ограждающих конструкций (особенно в сочетании с частыми переходами температуры через 0°), развитию грибков, которые разрушают деревянные части зданий, а также увеличивает теплопроводность стен и, следовательно, теплоотдачу помещений, создает сырость внутри последних. Гигроскопичные строительные материалы (например, шлакобетон) непригодны в условиях влажного климата.

Атмосферные осадки (особенно длительные морозящие дожди при высокой влажности воздуха и в сочетании с сильным ветром) способствуют увлажнению стен (вплоть до сквозного промокания) и их разрушению. Интенсивность выпадения осадков необходимо учитывать при проектировании мостов, водосточных труб, наземных путей сообщения. Обильные осадки нередко исключают возможность использования дорог, лишенных твердого покрытия, осложняют производство строительных работ.

Особо следует сказать о снеге, который создает нагрузки на крыши зданий, осложняет работу транспорта, вызывает потребность городского хозяйства в парке снегоуборочных машин, отрицательно влияет на условия производства строительных работ. Существенно и косвенное значение снежного покрова — отрицательное (например, ухудшение освещенности при сильных снегопадах) и положительное («утепление» почвы). Нельзя не учитывать и важную роль снега в бездорожных районах, где он обеспечивает функционирование зимних дорог.

Явно негативная роль принадлежит изморози и, в особенности, гололеду. Они вызывают помехи в работе линий связи и электропередач, а при больших нагрузках — обрыв проводов и поломку опор. С этими явлениями связаны обледенение самолетов, гололедица на дорогах и взлетных полосах.

Разнообразны и в известной степени противоречивы «функции» ветра. Наиболее прямое влияние ветра на инженерные сооружения состоит в том, что он создает ветровую нагрузку, с ко-

торой приходится считаться при проектировании сооружений, особенно высоких зданий, дымовых труб, опор линий электропередач, мачт. Необходимость повышения запаса прочности сильно удорожает строительство. Ветер вызывает пыльные бури, метели, бураны. Как уже отмечалось, ветер влияет на теплоотдачу зданий, на комфортность климата и условия работы на открытом воздухе, способствует проникновению влаги в помещения; кроме того, он усугубляет охлаждение металлических конструкций и понижает их хладостойкость. Однако, с другой стороны, ветер ускоряет просушивание стен зданий, а в жарком климате охлаждает помещения от перегрева; сдувая снег с покрытий, он уменьшает снеговую нагрузку. Наконец, ветер улучшает вентиляцию и уносит промышленные выбросы, т. е. уменьшает их концентрацию в воздухе.

Отбор климатических показателей для комплексной инженерной оценки представляет достаточно сложную задачу уже в силу многообразия этих показателей и их неодинаковой значимости для решения различных инженерных задач. Кроме того, «набор» таких показателей будет зависеть от масштаба исследований. Оценка на том или ином региональном уровне основывается на «фоновых» характеристиках климата, тогда как для оценки локальных климатических условий необходимы мезо- и микроклиматические данные. Наконец, существенно то, что климатические нормативы, предусматриваемые строительными нормами и правилами, большей частью выражены в расчетных показателях, не совпадающих с теми, которые получены в результате прямых наблюдений и содержатся в Справочнике по климату СССР. Так, теплотери зданий рассчитываются по особой формуле, в которой в качестве расчетной принята средняя температура самой холодной пятидневки из 16% зим всего периода наблюдений, с поправкой на ветер (при проектировании легких ограждающих конструкций учитывается средняя температура самых холодных суток из 16% зим). Для проектирования вентиляции расчетным показателем служит средняя температура самого холодного периода, составляющего 15% от общей продолжительности отопительного периода (отопительным периодом считается число дней со средней суточной температурой ниже 8°). Меры борьбы с перегревом зданий предусмотрены в районах, где средняя температура воздуха в 13 ч. в июле превышает 25°; при теплотехнических расчетах учитывается средняя температура самых жарких суток за 8 лет из 50-летнего периода наблюдений (Заварина, 1976).

Для расчета нормативов ветровой нагрузки используют расчетные скорости ветра на разных высотах, возможные 1 раз в году, в 5, 10, 15 и 20 лет. Буровые вышки, например, крепятся из расчета среднего ветрового давления в 25 кг/см², что соответствует скорости ветра в приземном слое 14—15 м/сек, а на высоте 20 м — 18 м/сек.

Снеговые нагрузки рассчитывают по данным о датах образования и схода снежного покрова, его средних и максимальных декадных высотах, плотности и запасе воды. Существуют также соответствующие методы расчета гололедных нагрузок и т. д., которые рассматриваются в специальных руководствах (Заварина, 1976).

В задачи прикладных ландшафтных исследований, естественно, не входят расчеты нормативных показателей, так же как и специальное климатическое районирование для инженерных целей. Однако при общей ландшафтно-инженерной оценке важно обеспечить дифференцированный по геосистемам учет основных исходных (натуральных) климатических параметров, необходимых для последующих инженерных расчетов. Преимущество ландшафтного подхода в данном случае состоит прежде всего в том, что он обеспечивает увязку (совмещение и согласование в единой системе территориальных единиц) климата и других природных факторов, имеющих инженерное значение. Кроме того, этот подход позволяет значительно более точно отразить пространственную дифференциацию основных элементов климата, чем это осуществлено в многочисленных схемах прикладного климатического районирования, помещенных в СНиПах и других руководствах, и несовершенство которых признают сами специалисты-климатологи.

Поверхностные и подземные воды оцениваются с двух точек зрения — как источники водоснабжения и как природные факторы, создающие определенные инженерные ограничения. Густота гидрографической сети, ширина и глубина долин, озерность, а также заболоченность, — серьезно влияют на транспортное и другое строительство. Ежегодные паводки исключают возможность крупного строительства на поймах, вынуждают сооружать насыпи, дамбы, эстакады для прокладки дорог. Ледовый покров ограничивает транспортное использование рек и озер.

Особые инженерные проблемы создают грунтовые воды. При близком залегании происходит их капиллярное поступление в ограждающие конструкции, причем они могут подниматься до 2—2,5 м от уровня залегания, что вынуждает усиливать гидроизоляцию стен, фундаментов, подвалов. Колебания уровня грунтовых вод вызывают гниение деревянных свай. Воды, содержащие сульфаты, разрушают бетон. Обводненность пород — один из главных факторов, создающих трудности при строительстве туннелей и других подземных сооружений. Для промышленного строительства грунтовые воды не создают ограничений, если их зеркало лежит глубже 7 м, для жилищного строительства — глубже 3 м. При меньшей глубине требуются специальные мероприятия по понижению уровня. Особо неблагоприятные условия наблюдаются при глубине залегания грунтовых вод менее 1 м и в грунтовом питании, затрудняющем осушение.

Что касается водообеспеченности, то ее оценка определяется общеизвестными показателями: водоносностью рек и их режимом (максимальный и минимальный расходы и др.), величиной прогнозных запасов подземных вод и характеристикой водоносных горизонтов, а также данными о минерализации и химическом составе поверхностных и подземных вод.

Растительность также требует учета при инженерной оценке природных комплексов, имея в виду, в частности, ее санитарно-гигиеническую роль, значение в качестве ресурса для создания парков и зеленых насаждений в городах и т. д. Лес влияет на воздушные течения и на распространение атмосферных загрязнений, отклоняет потоки загрязненного воздуха. Растительный покров создает естественную защиту транспортных путей от снежных заносов, предохраняет насыпи от размыва. Условия движения авто-тракторного транспорта по бездорожью существенно различаются в беслесных и лесных ландшафтах (в последних оно возможно, если расстояние между стволами не менее 7—8 м).

Инженерное значение животного мира относительно скромное. Тем не менее, такие животные, как термиты, грызуны, ядовитые змеи могут быть причиной существенных помех. Мелкие животные создают загрязнение, механические повреждения, короткие замыкания. Напомним также о помехах, создаваемых птицами для воздушного транспорта.

К числу специфических природных факторов, ограничивающих инженерное освоение территории, надо отнести сейсмичность, которая усложняет и удорожает строительство зданий, водоснабжение, электроснабжение, теплофикацию. Сейсмичность выше 9 баллов практически исключает возможность строительства.

Инженерная оценка территории должна иметь, таким образом, многокомпонентный характер. Притом, ее аспекты чрезвычайно многообразны. Например, при городском строительстве необходимо учесть влияние природной среды на планировку города, на жилищную, общественную, промышленную застройку, на водо- и энергоснабжение, газификацию, теплофикацию, канализацию, городской транспорт (наземный и подземный), озеленение, а также на условия удаления загрязнений и на жизнь населения — с учетом видоизменения природной среды в результате последующей застройки.

В качестве критериев инженерной оценки тех или иных элементов природной среды обычно принимают нормативы, устанавливаемые строительными нормами и правилами. Таких нормативов очень много, но по многим важным показателям (в частности, санитарно-гигиеническим) они отсутствуют или недостаточно обоснованы, установлены без должного учета физико-географических условий. Так, норма площади внутригородских насаждений колеблется от 6—7 до 11—13 м² на 1 жителя — в зависимости от

размеров города, но, как заметил А. С. Крюков (1970), этот показатель должен нормироваться с учетом ландшафтной зональности.

На примере климата уже было показано, что переход от натуральных природных показателей к нормативным часто требует дополнительных расчетов (это же относится, например, к оценке влияния лавин, обвалов и др., которая требует расчета их ударной силы, и к ряду других показателей). Относительно проще оцениваются те элементы природного комплекса, которые нормируются непосредственно по их лимитирующим значениям (уклоны поверхности, уровень грунтовых вод и др.).

Так или иначе, различного рода нормативы относятся к отдельным элементам природной среды. Но инженерная оценка одного и того же фактора может оказаться существенно различной в зависимости от его сочетания и взаимодействия с другими природными факторами, что и определяет необходимость их комплексной оценки. Так, в условиях влажного климата склоны южной экспозиции более благоприятны для строительства, чем северной, так как они лучше прогреваются, быстрее освобождаются от снега, менее опасны в отношении оползней и солифлюкции; но в аридном климате северные склоны благоприятнее — на них слабее протекает выветривание, реже образуются осыпи и обвалы, быстрее восстанавливается растительность (Звонкова, 1970а). Ровные поверхности террас нельзя безоговорочно считать наиболее удобными, например, для строительства аэродромов, ибо они в условиях близости морей или крупных водоемов часто подвержены воздействию туманов и штормовых ветров. Одни и те же грунты в условиях сухого и влажного климата приобретают неодинаковые механические свойства. Сейсмическая опасность при одинаковой вероятности и силе землетрясений в северных районах выше, чем в южных из-за более плотной застройки и воздействия сурового климата в случае временного отсутствия крова. Оценка сроков действия санного пути определяется состоянием не только снежного покрова, но и подстилающего почво-грунта: если он талый под снегом, сроки санного пути сокращаются (Звонкова, Филанчук, 1970). Число подобных примеров можно бесконечно увеличить.

Важность совместной инженерной оценки различных компонентов природного комплекса вытекает также из необходимости использовать их взаимное индикационное значение. Так, о мезо- и микроклиматических условиях или возможности температурных инверсий в подавляющем большинстве случаев приходится судить по рельефу, а также по растительному покрову и наличию водоемов; об опасности гравитационных процессов — в значительной степени по всему комплексу ландшафтных условий и т. д.

Сказанное лишней раз убеждает нас в том, что в столь сложной ситуации выражение комплексной оценки в баллах имеет мало смысла. Известны попытки выразить оценку через удоро-

жание строительства — городского (Покшишевский, 1964) или промышленного (Бурханов, 1967) по сравнению с некоторым оптимумом (т. е. «средней полосой», или центральными районами страны). Но это уже, в сущности, не качественная, а экономическая оценка. Притом, как признал В. В. Покшишевский, «инженерная компенсация» не устраняет всех неблагоприятных факторов среды, и за ее пределами остается некоторое «остаточное действие» природных факторов (санитарно-гигиеническое, эстетическое и др.), не поддающееся учету в экономических показателях (сам автор был вынужден выразить его в баллах).

Как и в других отраслях прикладного ландшафтоведения, в инженерном ландшафтоведении возможно множество оценок природных комплексов, — как более узких, или частных, так и более широких. В соответствии с этим могут быть разработаны оценочные карты различного инженерного назначения, т. е. целые серии карт. Так, Т. В. Звонкова и ее сотрудники разработали серию карт инженерной оценки территории Западной Сибири — для дорожного строительства, освоения нефтяных и газовых месторождений, промышленного и гражданского строительства (Звонкова, Крылова и др., 1973). Представляется, однако, что специфика и значение ландшафтного подхода наиболее полно проявляются в разработке инженерных оценочных карт широкого, или общего, назначения. Можно утверждать, что чем шире и комплекснее инженерная задача, тем более необходимо участие географа в ее решении. Другая сторона этого вопроса, — территориальный уровень исследования, а следовательно, и масштаб оценочных карт.

Т. В. Звонкова (1970а), касаясь инженерно-геоморфологических исследований, подчеркивает, что они особенно важны на первых стадиях проектирования инженерных сооружений (ТЭД и проектное задание), когда разрабатывается общий план их размещения, намечаются его разные варианты, определяются технические условия проектирования, когда должно быть предусмотрено влияние природных условий на устойчивость сооружений и их эксплуатацию, а также возможное воздействие последних на природные процессы. В еще большей степени сказанное относится к инженерно-ландшафтным исследованиям. На первых стадиях проектирования, когда важно учесть с возможной полнотой взаимосвязи между будущими инженерными сооружениями и природной средой, функции ландшафтоведа особенно ответственны. Притом, нужда во всесторонней инженерной оценке геосистем должна ощущаться в наибольшей мере при разработке крупных комплексных проектов, с широким территориальным охватом разнообразных природных условий и связей. По мере перехода к следующим стадиям проектирования, а также к более частным инженерным задачам или более узким территориальным масштабам проектирования возрастает роль отраслевых исследований.

Так, при оценке обширных территорий (например, экономического района или административной области) с точки зрения размещения промышленных предприятий или новых городов, ландшафтно-географическое обоснование, очевидно, более актуально, чем при инженерном освоении конкретной строительной площадки или при сооружении участка дорожной насыпи. Проработка разных вариантов дорожной трассы, пересекающей различные ландшафты (на стадии технико-экономического обоснования) нуждается во всестороннем и дифференцированном учете природной среды; далее, на стадии проектного задания, при уточнении трассы, выборе мест для размещения конкретных объектов, разработке защитных и природоохранительных мер, ландшафтная оценка природной среды не теряет своего значения, но она должна быть дополнена специальными исследованиями (в частности, геоморфологическими) в местах мостовых переходов, на карстующихся или оползневых участках и т. п. На стадии технических изысканий в ландшафтных исследованиях, как правило, нет большой нужды, хотя не исключено, что в отдельных конкретных ситуациях участие ландшафтоведа окажется полезным.

Исходя из сказанного, следует признать важнейшей задачей инженерного ландшафтоведения создание ландшафтно-оценочных карт широкого назначения, призванных помочь проектировщику выбрать оптимальный вариант решения с учетом комплекса природных факторов, а также экологических и природоохранных аспектов. Очевидно, этой задаче отвечает разработка оценочной классификации природных территориальных комплексов на основе определяющих (с инженерной точки зрения) ландшафтных критериев. Опираясь на имеющийся опыт, можно утверждать, что существуют некоторые «универсальные» оценочные показатели геосистем, сохраняющие свое значение при самых разнообразных формах инженерного освоения территории. Сюда надо отнести, во-первых, такие всеобщие инженерные ограничения, как например, расчлененный рельеф, интенсивное проявление гравитационных процессов, высокая сейсмичность, мощный торфяной грунт, низкие температуры, штормовые ветры, гололед и т. п. С другой стороны, такие свойства природного комплекса, как небольшие уклоны, устойчивый грунт, глубокое залегание грунтовых вод, в любом случае благоприятствуют созданию инженерных сооружений.

Соотношение двух указанных групп ведущих показателей и должно, на наш взгляд, лечь в основу инженерной оценочной классификации геосистем и содержания соответствующих карт. Любые другие природные показатели, представляющие интерес с инженерной точки зрения, могут быть отражены без каких-либо ограничений в характеристике геосистем и их оценочных классификационных категорий (а также в легенде карты), но они будут иметь, как правило, второстепенное значение.

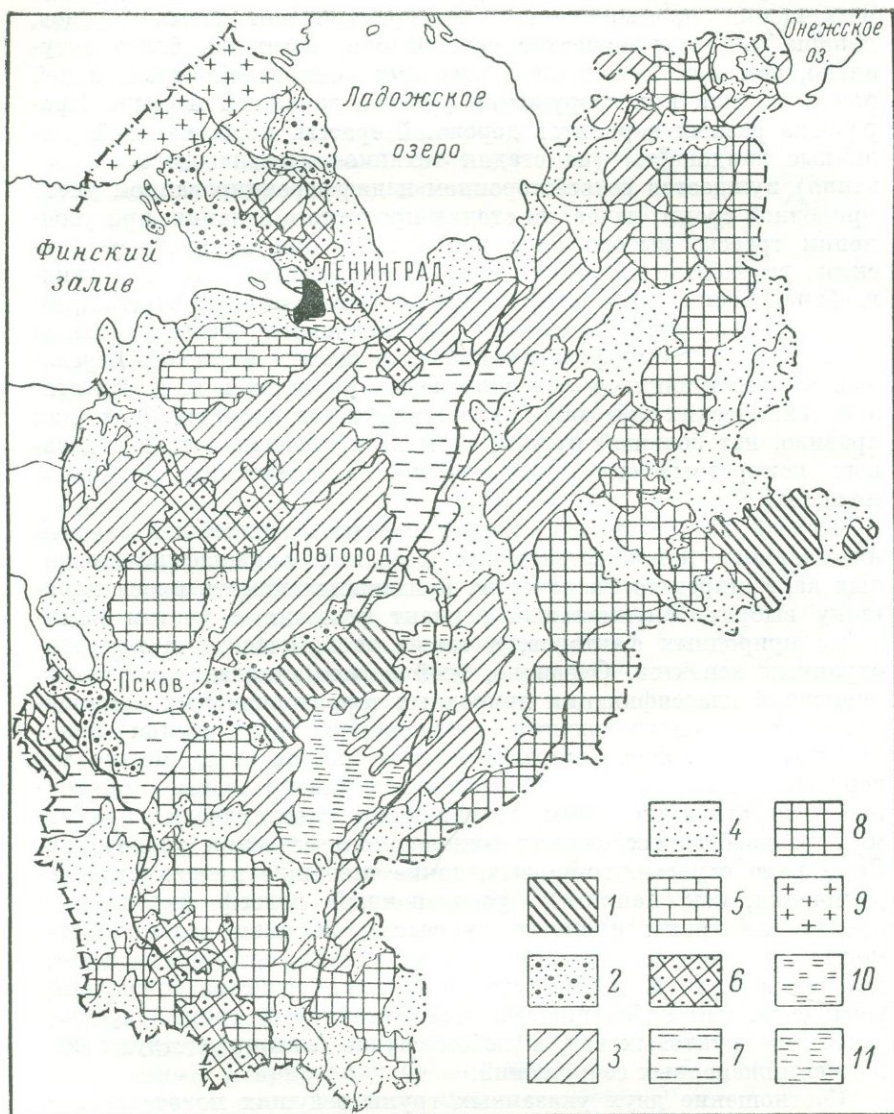


Рис. 19. Общая инженерная классификация ландшафтов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей, по А. А. Шляпникову.

Характеристика групп ландшафтов 1—11 — в табл. 10.

Что касается ранга оцениваемых геосистем и масштабов карт, то следует, по-видимому, признать наиболее актуальными два уровня работ. Стадии предплановых разработок, технико-экономических докладов в наибольшей мере отвечает создание обзорных (мелкомасштабных) инженерных ландшафтно-оценочных карт, с собственно ландшафтами в качестве объекта картографирования. На последующих стадиях проектирования целесообразно использовать среднемасштабные карты, отображающие инженерно-географическую группировку урочищ. Последнему типу карт посвящена статья А. А. Шляпникова (1974), в которой помещен фрагмент подобной карты, и к которой мы отсылаем читателя. Там же имеется схема инженерно-географической группировки ландшафтов Новгородской области.

Образец мелкомасштабной инженерно-географической карты представляет рис. 19. Карта разработана автором совместно с А. А. Шляпниковым на основе генерализации среднемасштабной карты. Здесь она схематизирована применительно к черно-белому варианту (оригинал в масштабе 1 : 2 500 000). Основное содержание выделенных групп ландшафтов представлено в табл. 10. Это, разумеется, не исчерпывающий перечень показателей, а лишь основные критерии, по которым произведена оценочная классификация. Классификация произведена без учета климатических факторов, так как в пределах рассматриваемой территории они не обнаруживают существенной (с инженерной точки зрения) дифференциации. При охвате более обширных территорий эти факторы необходимо ввести в классификацию. В таблице отсутствует традиционная группировка выделов по градиациям «благоприятные», «малоблагоприятные» и т. п. Мы воздержались от такой группировки, поскольку невозможно найти универсальный критерий сравнимости, но расположение групп ландшафтов в таблице примерно соответствует нарастающую сложность условий инженерного освоения.

Кондиционная (многокрасочная) обзорная инженерно-географическая карта может быть дополнена условными знаками, относящимися к локальным объектам или инженерным ограничениям (специфические формы рельефа и геоморфологические процессы; площади, подверженные наводнениям; ареалы проявления сильных ветров, песчаных заносов и т. п., а также техногенных воздействий — гидротехнических сооружений, мелиорации, вторичной эрозии и др.).

В заключение следует коснуться вопроса о характере рекомендаций ландшафтоведа относительно инженерного освоения территории. Иногда ландшафтоведы стремятся довести свою работу до «выдачи» таких рекомендаций по всем природным комплексам. Так, Е. Г. Шеффер (1971) составил «Карту рекомендаций по инженерным мероприятиям при строительстве», на которой показано размещение предлагаемых способов инженерной подготовки по урочищам (осушение, подсыпка, выторфовыв-

Инженерно-оценочная классификация ландшафтов Ле-

Группы ландшафтов	Рельеф	Преобладающие уклоны, %	Преобладающие грунты	Тип увлажнения
1	Равнинный волнистый и пологоувалистый	3—5	Валуны суглинки, большей частью на известняках	Атмосферное и склоновое
2	Равнинный террасированный и пологоувалистый	3—10	Пески разнозернистые и гравелистые	Атмосферное, отчасти грунтовое
3	Равнинный плоскоувалистый	0—5	Валуны суглинки, местами маломощные на известняках	Атмосферное
4	Равнинный террасированный плоский и слабоволнистый	0—3	Пески разнозернистые и гравелистые, супеси, преимущественно на морене	Атмосферное и грунтовое
5	Равнинный волнистый пологоувалистый	1—3	Трещиноватые карстующиеся известняки с покровом морены (1—2 м)	Атмосферное
6	Камовый холмисто-котловинный в сочетании с равнинным плоскоувалистым	До 30 и более	Пески разнозернистые, супеси	Атмосферное, склоновое, грунтовое
7	Равнинный плоский слабо террасированный	0—3	Глины и суглинки, ленточные глины	Атмосферное
8	Холмистый и грядовый с участками плоских равнин, скатов	До 30 и более	Валуны суглинки	Атмосферное, склоновое, грунтовое
9	Грядово-ложбинный (сельговый)	До 30 и более	Кристаллические породы гряд, супеси и суглинки ложбин	Атмосферное, склоновое, грунтовое
10	Равнинный пойменный	До 2	Пески мелкозернистые, супеси, суглинки	Поемное
11	Равнинный болотный	До 2	Торф, подстилаемый мореной	Атмосферное, отчасти грунтовое

нинградской, Псковской и Новгородской областей (рис. 19)

Дренаж	Обеспеченность строительными материалами	Основные инженерные ограничения
Умеренный	Валунный камень, известняк	Местами карст и заболоченность
Умеренный	Песчано-гравийный материал	Густая гидросеть, обилие озер, местами грунтовое переувлажнение
Слабый	Недостаточная (местами валунный камень, известняки, песчано-гравийный материал)	Поверхностное переувлажнение, крупные водораздельные торфяники
Слабый	Недостаточная (местами песчано-гравийный материал, глины кирпичные)	Высокое стояние грунтовых вод, малые уклоны, крупные водораздельные торфяники, густая гидросеть
Интенсивный карстовый	Известняки, доломиты	Карст
Интенсивный — на холмах, затрудненный — в котловинах	Песчано-гравийный материал, местами глины кирпичные	Участки пересеченного рельефа с большими уклонами, избыточное грунтовое увлажнение в понижениях
Слабый	Глины кирпичные	Поверхностное и почвенно-грунтовое переувлажнение, малые уклоны, неблагоприятный грунт, крупные торфяники
Интенсивный — на холмах, затрудненный — во впадинах	Валунно-песчано-гравийный материал, местами известняки, глины кирпичные	Пересеченный рельеф с большими уклонами, густая гидросеть, глубокие долины, избыточное увлажнение и заторфованность в котловинах
Интенсивный — на грядах, затрудненный — в ложбинах	Граниты, местами глины кирпичные, пески, гравий	Пересеченный рельеф, большие уклоны, трещиноватые кристаллические породы, в ложбинах избыточное увлажнение
Затрудненный	—	Поемность, неустойчивые грунты
Затрудненный	—	Мощный торфяной грунт, постоянное избыточное увлажнение

вание и др.). Представляется, однако, что опытный инженер-проектировщик, располагая надежными инженерно-географическими материалами (в том числе картой и подлежащей информацией о природных комплексах), в каждом конкретном случае лучше решит вопрос о выборе тех или иных способов преодоления инженерных ограничений. Е. Г. Шеффер, в частности, рекомендует все болота выторфовывать. Но это отнюдь не единственный и не всегда лучший способ инженерного освоения болот. Прокладка трубопроводов, например, может осуществляться без выторфовывания; в других случаях целесообразно произвести уплотнение торфа с помощью пригрузки минерального грунта; существуют и комбинированные методы.

Более важную задачу ландшафтоведа составляет разработка прогноза воздействия будущих инженерных сооружений на природные комплексы. По выражению А. А. Шляпникова (1974), географ в инженерном проектировании должен представлять интересы природного комплекса перед лицом многочисленных специалистов — отраслевиков, проектировщиков, строителей, эксплуатационников. Надо полагать, что рекомендация, опирающаяся на обоснованный прогноз, приобретет особый «вес» и даст право географу на непосредственное и активное участие в проектировании. Но реальная возможность такого участия потребует от географа овладения специальными инженерно-техническими знаниями. Практически это можно было бы осуществить в рамках особой специализации «инженерное ландшафтоведение», которая, к сожалению, пока отсутствует в номенклатуре научных специальностей и специализаций.

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕЛИОРАТИВНЫХ, РЕКРЕАЦИОННЫХ И ДРУГИХ ЦЕЛЯХ

Основные разделы и направления прикладного ландшафтоведения могли бы быть предметами самостоятельных руководств. В одной книге вряд ли возможно достаточно полно и равномерно рассмотреть их современное состояние и методы исследований. Поэтому здесь в силу необходимости многие направления прикладной работы ландшафтоведа придется осветить лишь очень кратко.

Мелиоративное ландшафтоведение имеет уже свою историю, зачатки которой можно найти в известных мыслях В. В. Докучаева об освоении болот, высказанных сто лет тому назад, а один из конкретных примеров — в ландшафтной съемке Лахтинского болота в связи с возможностями его осушения, предпринятой Б. Б. Полыновым и М. М. Юрьевым более пятидесяти лет тому назад. Сейчас необходимость дифференцированного учета физико-географических условий при разработке мелиоративных проектов можно считать общепризнанной. Хорошо известны попытки ввести физико-географические принципы в про-

ектирование лесных полезащитных полос (Арманд, 1961), ирригационных систем (Дунин-Барковский, 1976). В многочисленных работах по осушительной мелиорации можно встретить стремление, — правда, далеко не всегда осуществляемое на профессиональном уровне, — учесть взаимосвязи природных компонентов, опереться на природное районирование. Наконец, появились пособия по «мелиоративной географии» (Шульгин, 1972), или «географическим основам мелиорации» (Аношко, 1974), к сожалению далеко не отвечающие современному уровню ландшафтно-географической теории (это в особенности касается второго из названных руководств).

Собственно ландшафтно-мелиоративные исследования, опирающиеся на ландшафтное картографирование и районирование и имеющие своей основной задачей дать мелиоративную оценку природных комплексов, стали более часто проводиться в последние годы. Наметились два основных направления этих исследований — в целях осушения (Душенкова, 1972; Пашканг и др., 1972; Шкалик, 1974) и орошения (Шейко, 1970).

Как и в ряде других отраслей прикладного ландшафтоведения, в мелиоративном ландшафтоведении намечается два круга задач: 1) дифференцированная оценка геосистем в отношении их естественного мелиоративного состояния и потребности в тех или иных мелиорациях (сюда же надо отнести комплексную, т. е. ландшафтную, мелиоративную типологию земель и ландшафтно-мелиоративное районирование) и 2) изучение воздействия мелиораций на геосистемы, с особым вниманием к побочным отрицательным следствиям («пересушка», оседание торфяников, вторичное засоление и т. д.), о которых уже упоминалось в первой части, и, в связи с этим, разработка прогнозов ожидаемого изменения структуры геосистем в результате осуществления мелиоративных проектов.

Понятие мелиорации в широком смысле слова включает самые многообразные формы воздействия на природные комплексы с целью их «улучшения», т. е. изменения структуры в направлении, благоприятном для сельскохозяйственного, инженерного, рекреационного и другого использования. Непосредственным объектом воздействия может быть любой компонент — водный режим, почва, растительный покров, формы рельефа или геоморфологические процессы, — но, планируя конечный эффект мелиорации, человек осознанно или неосознанно использовал и использует связи между компонентами геосистем, а также связи между самими геосистемами. Существуют различные способы мелиоративного воздействия, среди них — гидротехнические (и инженерные вообще), фитомелиоративные (использование как древесной, так и кустарниковой и травянистой растительности), химические (известкование почв, мелиорация солонцов, сюда же, в сущности, надо отнести и удобрение). В нашу задачу не входит обзор видов и методов мелиорации. Отметим лишь,

что любой из них открывает широкие возможности для приложения принципов и методов ландшафтоведения, и ограничимся несколькими примерами.

Ландшафтно-мелиоративные исследования могут проводиться на разных уровнях. Исследование мелиоративного состояния земель и их типология, или оценочная мелиоративная классификация, представляют как бы первичный этап, или уровень. В соответствии с ранее изложенными соображениями объектом исследования на этом этапе должны служить урочища. Так, гидромелиоративное состояние урочищ, т. е. их водный режим и естественная дренированность, определяются — на фоне общих зонально-провинциальных и ландшафтных условий климатического увлажнения — многими факторами внутриландшафтного порядка: уклонами поверхности, литологическим составом почвогрунтов, их фильтрационной способностью, глубиной залегания водоупора, источниками водного питания (атмосферное, поверхностно-натежное, грунтовое, паводковое и др., и их различные сочетания), напорностью грунтовых вод, близостью или отдаленностью от естественных водоприемников, т. е. рек, а также глубиной вреза речных долин, извилистостью русел, величиной их падения и некоторыми другими. Отсюда, в свою очередь, следуют потребность в осушительной мелиорации и ее способы.

В табл. 11 приведена гидромелиоративная оценочная классификация основных урочищ южнотаежной части (подпровинции) Северо-Западной ландшафтной области. В таблице указаны лишь определяющие факторы и некоторые показатели водного режима и естественной дренированности урочищ. Эта классификация служит легендой к среднемасштабной ландшафтно-мелиоративной карте. Поскольку при классификации урочищ их водный режим в любом случае играет роль одного из главных критериев, «обычная», т. е. общенаучная карта урочищ требует минимальной интерпретации для перестройки в карту гидромелиоративных типов земель. В качестве примера можно использовать рис. 1: представленные на нем типы урочищ обозначены под своими номерами в табл. 11, в графе «Литологический состав почво-грунтов» (в скобках).

Что касается гидромелиоративного районирования, представляющего как бы следующий уровень исследований, т. е. уровень обобщения мелиоративной типологии земель, то опыт свидетельствует о практической тождественности мелиоративного района и ландшафта. Прикладная интерпретация ландшафтоведческого материала на этом этапе начинается при целенаправленной (т. е. в данном случае гидромелиоративной) группировке ландшафтов, иначе говоря — при разработке их оценочной классификации. Результаты этой работы представлены на рис. 20 и в табл. 12. Каждый ландшафт характеризуется определенным набором различных мелиоративных типов земель; в некоторых ландшафтах тот или иной тип земель явно преобладает, в дру-

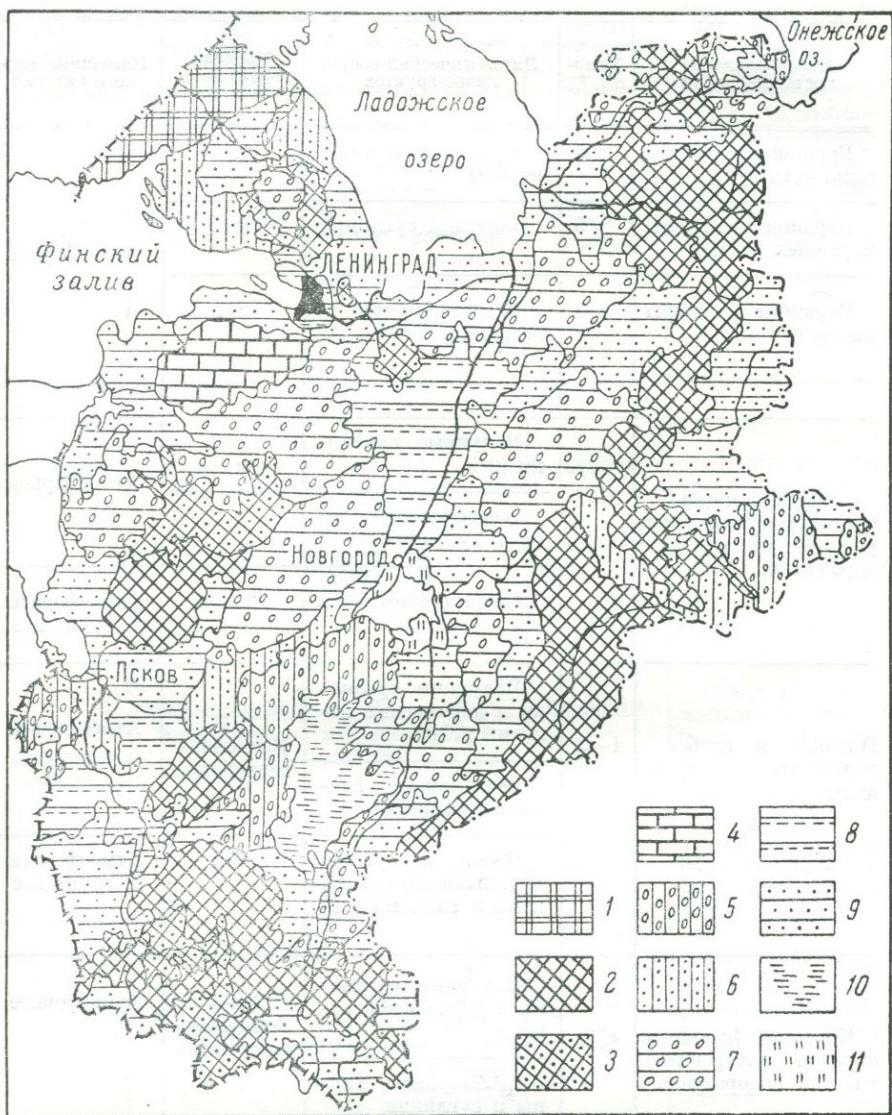


Рис. 20. Гидромелиоративная оценочная классификация ландшафтов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

Характеристика групп ландшафтов 1—11 — в табл. 12.

Гидромелиоративные типы южнотаежных земель

Преобладающие местоположения	Уклоны, %	Литологический состав почво-грунтов	Уровень грунтовых вод, м	Источники водного питания
Вершины и склоны сельговых гряд	> 5	Кристаллические породы	> 5	Атмосферное
Вершины и склоны моренных холмов	> 5	Валунные суглинки	> 5	
Вершины и склоны камов и озов	> 5	Разнозернистые пески (1а)	> 5	
Слабонаклонные (главным образом приречные) участки водоразделов	2—5	Валунные суглинки (2а)	> 2	Атмосферное
		Безвалунные глины и суглинки	> 2	
		Пески и супеси (3а)	2—5	Атмосферное и грунтовое
Плоские и слабо-волнистые водоразделы	1—2	Валунные суглинки и двучленные наносы (2б)	> 2 Временная верховодка	Атмосферное
		Безвалунные глины и суглинки		
		Пески и супеси, подстилаемые суглинками и глинами (3б)	1—2	Атмосферное и грунтовое
Плоские (главным образом внутренние) участки водоразделов	< 1	Валунные суглинки и двучленные наносы	2—3 Устойчивая верховодка	Атмосферное
		Безвалунные глины и суглинки		
		Пески и супеси, подстилаемые суглинками и глинами (4)	< 1	Атмосферное и грунтовое

Северо-Западной ландшафтной области

Естественный дренаж	Степень увлажнения	Режим увлажнения	Типы лесных местообитаний	Мероприятия по осушению при сельскохозяйственном использовании
Интенсивный	Недостаточное	Резко неустойчивый	Очень сухие и сухие	С.-х. использование невозможно
		Недостаток влаги в первой половине вегетационного периода (до полного отсутствия в середине лета)		Осушения не требуется; орошение — в засушливые годы
Умеренный	Нормальное	Избыток (кратковременная верховодка) в самом начале вегетации, недостаток — в середине лета	Свежие	Осушения не требуется; орошение — в засушливые годы
Недостаточный	Кратковременно избыточное	Избыток в первой половине вегетации, возможен недостаток в середине лета	Влажные	Отвод поверхностных вод, понижение уровня верховодки Понижение уровня грунтовых вод, ускорение внутреннего стока
Слабый	Длительно избыточное	Избыток в течение большей части вегетационного периода (кроме середины лета)	Сырые	Отвод поверхностных вод, ускорение поверхностного и внутреннего стока Понижение уровня грунтовых вод, ускорение внутреннего стока

Преобладающие местоположения	Уклоны, %	Литологический состав почво-грунтов	Уровень грунтовых вод, м	Источники водного питания
Ложбины, приозерные террасы	< 1	Пески, супеси, суглинки (5)	0—1	Атмосферное, поверхностно-сточное, грунтовое
Межморенные и межкамовые котловины	< 0.2	Пески, супеси, валунные суглинки (16)	0—1	Атмосферное, поверхностно-сточное, грунтовое
Заторфованные депрессии и плоские водоразделы	< 0.2	Торф слаборазложившийся (6)	0—0.5	Атмосферное
		Торф среднеразложившийся		Смешанное
		Торф хорошо разложившийся (7)		Преимущ. грунтовое
Поймы рек	< 1	Супеси, суглинки, торф	0—0.5	Паводковое, грунтовое, склоновое

гих — наблюдается сложное сочетание разных типов. (В табл. 12 в целях экономии места описание типов земель опущено).

Возможно, в некоторых случаях (например для учебных целей) окажется целесообразным еще более высокий уровень обобщения мелиоративной оценки территории — в виде «макрорайонирования». Примером может служить схематическое «комплексное природно-мелиоративное районирование СССР», которое выполнили И. П. Чалая и А. М. Шульгин (1968). Они выделили 5 природно-мелиоративных зон, которые разделены на 10 «провинций», а последние — на 26 «районов», под которыми подразумеваются еще достаточно крупные региональные единицы (например, весь Кавказ, весь степной Казахстан).

Ландшафтно-мелиоративные карты представляют хорошую основу для разработки рекомендаций и предложений относительно способов мелиоративного воздействия. Однако реальный смысл эти рекомендации будут иметь лишь при условии учета конкретных целей, поскольку к одному и тому же природному типу земель могут быть применены разные способы мелиорации в зависимости от того, идет ли речь об освоении или улучшении сельскохозяйственных угодий (притом, дифференцированно по отношению к зерновым или кормовым культурам, сенокосам,

Таблица 11 (продолжение)

Естественный дренаж	Степень увлажнения	Режим увлажнения	Типы лесных местообитаний	Мероприятия по осуществлению при сельскохозяйственном использовании
Слабый проточный	Длительно избыточное	Избыток в течение большей части вегетационного периода	Сырые	Отвод склонового стока, понижение уровня и отвод грунтовых вод
Слабый				
Очень слабый	Постоянно избыточное	Застойный режим	Мокрые	С.-х. использование нецелесообразно Ускорение поверхностного и внутреннего стока, понижение уровня грунтовых вод
Слабый проточный	Длительно избыточное	Избыток при слабой проточности	Сырые и мокрые	Отвод паводковых вод, местами польдерная система

пастбищам) или лесов, о капитальном строительстве или рекреационном использовании и т. д. Кроме того, «окончательные» предложения должны предусматривать возможность отрицательных следствий мелиорации, вытекающих из неизбежного нарушения связей внутри геосистем и между геосистемами. Таким образом, мелиорация — важное звено в комплексной проблеме оптимизации ландшафта, и мелиоративные задачи должны решаться в тесной связи с другими вопросами организации территории, или территориальной планировки.

Ландшафтоведение и лесоводство. Ландшафтно-географический подход в лесоведении и лесоводстве имеет давнюю и прочную традицию: он связан с идеями Г. Ф. Морозова о лесе как явлении географическом и о лесоводстве как «географическом промысле». Можно назвать ряд примеров комплексного географического подхода в современных работах по лесоводству. Некоторые специалисты признают, что лесотипологические единицы представляют собой категории ландшафтного деления, что повышение производительности лесов, ускорение лесовосстановления на вырубках, мелиорацию лесов нужно основывать на ландшафтном и внутриландшафтном делении территории (Раменская, 1963). К сожалению, этого нельзя сказать о всех лесоведческих

Гидромелиоративная оценка ландшафтов Ленинградской, Пековской и Новгородской областей (рис. 20)

Группы ландшафтов	Естественный дренаж в связи с рельефом	Степень увлажнения	Источники водного питания	Грунты
1	Интенсивный на склонах холмов и гряд, слабый в ложбинах и котловинах	От недостаточного до длительного избыточного	Атмосферное на склонах, поверхностно-сточное и грунтовое в котловинах	Кристаллические породы и озерно-ледниковые суглинки
2				Валунные суглинки
3			Атмосферное на склонах, грунтовое в котловинах	Камовые пески
4	Умеренный (карстовый) на плакорных возвышенных равнинах	Нормальное	Атмосферное	Маломощная морена на известняках
5	Преимущественно умеренный и недостаточный на слабоаклонных равнинах	Нормальное и кратковременно избыточное, местами постоянно избыточное	Атмосферное	Валунные суглинки
6			Атмосферное и грунтовое	Лимно- и флювиогляциальные пески
7	Преимущественно слабый на плоских равнинах	От нормального в приречных полосах до постоянно избыточного в центральных частях междуречий	Атмосферное	Валунные суглинки, торф
8				Безвалунные суглинки и глины, торф
9			Грунтовое и атмосферное	Пески и супеси разного генезиса, торф
10	Очень слабый на плоских равнинах	Постоянно избыточное на междуречьях	Атмосферное	Торф, подстилаемый мореной
11	Слабый проточный (поймы)	Длительно избыточное	Поемное	Пески, супеси, суглинки, торф

и лесоводственных работах, — с недооценкой морозовского географического понимания леса можно встретиться не так уж редко. Что касается самих ландшафтоведов, то приходится признать, что с их стороны сейчас не наблюдается большого интереса к проблемам лесоводства, несмотря на несомненную перспективность исследований в этой области.

Можно отметить опыт В. И. Прокаева и Б. П. Колесникова (1963) по сопоставлению схем физико-географического и лесорастительного районирования Свердловской области. Авторы пришли к заключению, что второе, как и всякое прикладное природное районирование, должно основываться на первом, и что границы лесорастительных регионов складываются из физико-географических рубежей, хотя при этом ранг последних может измениться. Авторы ограничились анализом лишь высших региональных подразделений (на уровне провинций и подпровинций). Надо полагать, что на нижних таксономических ступенях совпадение оказалось бы еще более полным.

К одному из наиболее актуальных направлений ландшафтно-лесоводственных исследований следует отнести оценку лесорастительных условий — на ландшафтном и внутриландшафтном уровнях.

Ландшафтоведение и охотничье хозяйство. Исследования в этой сфере относятся к числу новейших направлений прикладного ландшафтоведения. В. А. Кузякин (1972) указывает на ограниченность принятой классификации охотничьих угодий на фитоценологической основе. Опираясь на результаты своих исследований, он пришел к выводу, что при учете охотничьих животных, классификации и оценке охотничьих угодий следует опираться на ландшафты и их крупные морфологические части, а экстраполяцию учетов животных нужно проводить по контурам ландшафтных карт.

Другой пример представляет работа В. П. Емельянцева (1974). Этот автор указывает на значение ландшафтно-географического подхода для охотничье-промыслового и охотничье-спортивного хозяйства, для научного обоснования правил охоты, сохранения и улучшения местообитаний, охраны фауны, акклиматизации и реакклиматизации. В. П. Емельянцев разработал на основе ландшафтной карты части Калужской области карту естественной производительности охотничьих угодий и дал оценку пригодности природных территориальных комплексов для охоты.

Ландшафтоведение и здравоохранение. Влияние географической среды на распространение и характер проявления многих заболеваний было известно давно. Современные исследования медико-географов установили связь ряда болезней с определенными ландшафтными зонами, ландшафтами и даже урочищами и фациями. К ним относятся, прежде всего, природно-очаговые инфекции (такие как клещевой энцефалит, клещевой сыпной тиф, туляремия, чума, кожный лейшманиоз и др.), возбудители кото-

рых переносятся и передаются человеку животными, а также геохимически обусловленные заболевания (зоб, флюороз, урвская болезнь и др.), связанные с недостатком или избытком некоторых химических элементов в природной среде. Хотя непосредственной причиной распространения подобных болезней оказывается один из природных компонентов, в действительности условия и предпосылки заболевания определяются характером, структурой геосистем в целом. Так, размещение животных — носителей вирусов (чаще грызуны, также копытные, птицы) и их переносчиков (кровососущие насекомые, клещи) определяется условиями обитания, т. е. климатом, водным режимом, почвой, растительностью. Например, иксодовые клещи, переносящие клещевой энцефалит, распространены преимущественно в подтайге и южной тайге, притом преимущественно в некоторых провинциях этих зон, в местообитаниях с густым травяным покровом, мощной подстилкой, относительно ровным микроклиматом. Геохимические эндемии определяются не просто абсолютным или относительным содержанием тех или иных элементов в горных породах, а условиями и характером их миграции в водах, почвах, растениях.

Элементы абиотической среды, помимо косвенного значения, могут создавать непосредственные предпосылки для ряда заболеваний. Климат определяет возможность переохлаждения и перегрева организма, а следовательно простудных и некоторых других (в том числе сердечно-сосудистых) заболеваний. Хорошо известна медико-географическая специфика высокогорий (горная болезнь, снежный конъюнктивит и др.). Вода (точнее ее минерализация и химический состав) воздействует на органы желудочно-кишечного тракта, почва может представлять среду для многих патогенных микроорганизмов, яиц гельминтов и т. д.

Таким образом, каждая геосистема может рассматриваться как особая природная медико-географическая среда, требующая комплексного исследования и оценки под соответствующим углом зрения. Как отметил А. Г. Воронов (1961), мы еще недостаточно знаем особенности ландшафтов, урочищ, фаций, влияющие на распространение болезней, на сезонные и другие особенности их проявления. Данные, собранные зоологами, врачами, эпидемиологами, требуют осмысления с географических позиций. Отсюда А. Г. Воронов закономерно ставит вопрос о необходимости развития медицинского ландшафтоведения. Это понятие, очевидно, нельзя рассматривать как синоним медицинской географии; последняя, даже учитывая несколько разные ее трактовки, охватывает более широкий круг вопросов, включая размещение болезней вообще и выявление их зависимости как от физико-географических, так и от социально-экономических условий. Н. А. Солнцев (1963) верно определил медицинское ландшафтоведение как частный раздел медицинской географии, который должен заниматься медико-географическим изучением природных комплексов.

Элементы медицинского ландшафтоведения мы находим в работах не столько ландшафтоведов, сколько медико-географов, многие из которых основательно овладели методами ландшафтных исследований и успешно применяют их для решения медико-географических проблем. Ранее уже упоминались некоторые из этих работ в связи с оценкой геосистем и ландшафтно-географическим прогнозированием.

Можно было бы привести еще ряд интересных примеров. Так, И. А. Хлебович (1972) произвел медико-географическую оценку отдельных компонентов природы юга Средней Сибири, а затем дал комплексную медико-географическую оценку геосистем — на уровне физико-географических округов. Основными оценочными показателями послужили продолжительность комфортного периода, биологическое самоочищение почв и их сорбционная способность, влияние поверхностных и подземных вод на органы желудочно-кишечного тракта, предпосылки природноочаговых заболеваний и степень опасности заражения, и биогеохимическая ситуация. К. Н. Токаревич с соавторами (1975) частично использовали ландшафтное районирование при анализе распространения зооантропонозов (инфекционных болезней, общих для человека и животных) на территории Европейского Севера СССР. Большой интерес представляет монография Е. С. Фельдмана (1977), посвященная медико-географическому исследованию Молдавии.

Ландшафтные карты часто используются как основа для разработки медико-географических карт разных типов. Правда, нередко такой основой служит карта растительности, — надо полагать не столько потому, что она более пригодна для этой цели, сколько в силу отсутствия кондиционных ландшафтных карт.

Б. Б. Прохоров (1968) отметил, что использование ландшафтных карт и ландшафтного районирования в качестве основы медико-географического районирования и медико-географической оценки территории особенно актуально для слабоосвоенных и малонаселенных районов. Можно добавить, что участие ландшафтоведа необходимо при оценке «медико-географического потенциала» территорий нового освоения и ландшафтов, подлежащих преобразованию (мелиорация, создание водохранилищ и т. п.).

Наконец, следует подчеркнуть, что в поле зрения ландшафтоведа и медико-географа должно быть не только отрицательное, но и положительное влияние ландшафта на здоровье человека, в частности, его санаторно-курортные ресурсы, определяемые соотношением климатических, биотических и других природных факторов (минеральные воды, грязи и др.). В сущности, здесь мы уже выходим за пределы частных медико-географических, санитарно-гигиенических и т. п. оценок, которые, наряду с рекреационной оценкой, входят в качестве составных частей в более широкую социально-экологическую оценку природного комплекса.

Ландшафтоведение и рекреация. Исследования в целях организации отдыха и туризма стали к настоящему времени самым

популярным направлением в прикладном ландшафтоведении. За последнее десятилетие по проблеме «География и отдых» было проведено несколько совещаний, опубликовано не менее десятка специальных сборников (Географические проблемы..., 1969; Географические проблемы..., 1975; Рекреационная география, 1976, и др.) и множество статей в журналах, защищено не менее дюжины диссертаций. Популярность «рекреационной географии» лишь отчасти можно объяснить актуальностью этого направления (географические исследования для мелиоративных или, например, сельскохозяйственных целей вряд ли менее актуальны). По-видимому, здесь сыграли роль распространенное мнение об относительной простоте этого вида исследований и хорошая «отзывчивость» проектных организаций в этой сфере, с которыми географам оказалось легче найти общий язык, чем, например, с учреждениями сельскохозяйственного профиля.

Инициаторами ландшафтно-рекреационных исследований выступили географы Московского университета, накопившие уже большой опыт в этой области (Жучкова, 1963; Голицын и др., 1967; Бахтина и др., 1970; Нефедова, 1971; Нефедова и др., 1973; Дончева и др., 1973 и мн. др.). В близком направлении работали ландшафтоведы Ленинградского университета (Исаченко, 1966, 1972; Шеффер, 1973 и др.), Московского педагогического института им. В. И. Ленина (Васильева и др., 1972; Притула, 1974), Белорусского, Тартуского, Симферопольского, Пермского университетов. Как правило, исследования ведутся в содружестве с проектными институтами, в работе которых географы уже отчасти принимают непосредственное участие; таковы НИИП Генплана Москвы (Чалая и др., 1973), ЛенНИИпроект, Ленгипрогор, ЛенНИИП градостроительства, Гипроград (Киев), НИИ строительства и архитектуры Литовской ССР, Минский НИИП градостроительства и некоторые другие.

Наиболее прочные позиции «рекреационная география» заняла в Институте географии АН СССР, где она приобрела характер довольно широкой, по существу междисциплинарной отрасли, выходящей за рамки ландшафтоведения (Преображенский, Веденин, 1971; Мухина, 1973; Ступина, 1975; Теоретические основы..., 1975 и мн. др.). В. С. Преображенский и его сотрудники в качестве объекта «рекреационной географии» рассматривают так называемые территориальные рекреационные системы (ТРС), куда входят отдыхающие люди, природный и культурный территориальные комплексы, обслуживающий персонал и орган управления. Идея ТРС развивается в ряде работ, но наиболее подробно сформулирована в коллективной монографии «Теоретические основы рекреационной географии» (1975). Сами авторы относят рекреационную географию к семейству общественных географических наук. В ее задачи они включают наряду с оценкой природных комплексов и изучением их устойчивости к рекреационному воздействию исследование структуры рекреационного

обслуживания, оценку социально-экономических условий, анализ размещения рекреационных предприятий и такие вопросы, как динамика международного туризма и место СССР на мировом рынке рекреационных услуг. «Рекреационную географию» в таком понимании следует отнести, по-видимому, к «географии сферы обслуживания» как особой отрасли социально-экономической географии. Достаточно сослаться на несколько примеров.

Основное содержание карты ТРС (Теоретические основы..., 1975, с. 187) составляет система обслуживания (пассажиروоборот пристаней, товарооборот предприятий торговли, общественного питания, плавмагазина и прокатных пунктов, размещение турбаз и т. п.). Все это дается, впрочем, на крайне схематизированном «ландшафтном фоне» (показаны зандровый и моренный ландшафты), который, однако, трудно каким-либо образом связать с товарооборотом предприятий обслуживания. Карта рекреационного районирования СССР и характеристика ТРС (рекреационных районов) (там же с. 186, 188—189) не содержат никаких природно-географических элементов или показателей.

Ни в какой мере не пытаюсь оспаривать концепцию ТРС, мы остановимся лишь на задачах ландшафтоведения в области рекреационных исследований. Они сводятся к изучению рекреационного потенциала геосистем и воздействия на них рекреационных нагрузок.

При рекреационной оценке геосистем необходимо исходить из сложного характера «субъекта», в качестве которого выступают группы людей разного возраста и культурного уровня, с неодинаковым состоянием здоровья, характером, склонностями и т. д. В зависимости от этого цели отдыха бывают разными — лечебными, оздоровительными, спортивными, познавательными, притом реализуются они по-разному в зависимости от продолжительности отдыха, а в сочетании с реальными возможностями, которые предоставляет природная среда, это создает конкретные виды рекреационных занятий, выдвигающие непосредственный «заказ» перед ландшафтоведом. Виды рекреационных занятий важно классифицировать по их сезонности. К летним видам относятся купание, солнечные ванны, прогулки (лечебные, оздоровительные, экскурсионно-познавательные), парусный и гребной спорт, рыбная ловля, сбор ягод и грибов; к зимним — лыжные прогулки и спорт, подледный лов рыбы. Кроме того, некоторые виды отдыха связаны с промежуточными сезонами (сбор грибов, спортивная охота). Каждый вид рекреационных занятий предъявляет особые требования к природной среде; от природного комплекса зависит возможность того или иного вида отдыха, степень пригодности природной среды, включая продолжительность благоприятного периода. На эти вопросы призвана ответить рекреационная оценка геосистем.

Как отметила Л. И. Мухина (1973), следует различать оценку с точки зрения отдыхающего и с позиций организатора отдыха.

Последний полнее учитывает комплекс природных факторов и условий (включая возможность и необходимость инженерной подготовки, емкость рекреационных угодий и др.), поэтому именно «через призму» организатора надо подходить к рекреационной оценке природного комплекса.

Объектами рекреационной оценки могут быть природные комплексы разного уровня — в зависимости от стадии проектирования. Так, при разработке схем районных планировок, когда нужно выбрать перспективные для рекреации районы и рационально разместить рекреационные комплексы («зоны»), оптимальным объектом будет, по-видимому, ландшафт. При разработке проекта планировки отдельного рекреационного комплекса следует опираться на картирование и оценку урочищ, а в случае разработки проекта детальной планировки конкретных учреждений отдыха может оказаться целесообразным анализ фаций.

Важно подчеркнуть, что при оценке природных условий для отдыха одним из главных факторов является разнообразие среды. Отсюда следует, что отдельные урочища и фации должны оцениваться не сами по себе, а в сочетании с другими, т. е. в «общеландшафтном контексте». Это обстоятельство лишний раз подчеркивает особое значение ландшафта как объекта оценки.

Внутреннее разнообразие ландшафта, т. е. в конечном счете его морфологическое строение, определяет его эстетические достоинства. Однако связь между морфологией ландшафта и его эмоциональным воздействием на человека достаточно сложна и с трудом поддается какой-либо объективной оценке. Попытки такой оценки предпринимались неоднократно. Так, К. И. Эрингис и А.-Р. А. Будрюнас разработали подробную шкалу баллов «эстетичности» для 130 признаков, относящихся к рельефу, водоемам, растительности и антропогенным объектам, и составили «Карту эстетических ресурсов ландшафтов Литвы» (Экология..., 1975).

При всей значимости внешних (пейзажных) качеств ландшафта, ими далеко еще не определяется рекреационный потенциал последнего. Существенное значение имеет комфортность климатических условий — в их сезонном ходе и мезо- и микроклиматических вариациях, — медико-географическая среда и санитарно-гигиенические условия в широком смысле слова (включая техногенные загрязнения и способность геосистем к самоочищению) и ряд других природных свойств, специфических для каждого вида отдыха (например, размеры и глубина водоемов, качество воды, характер донного грунта и водной растительности, рельеф, грунт, увлажнение и растительность берегов — для купания и водного спорта; высота, продолжительность залегания и распределение снежного покрова, расчлененность рельефа, полнота древостоя и обилие подлеска, — для лыжных прогулок и т. д.).

Рекреационная оценка предполагает помимо учета собственно условий для отдыха также элементы инженерной оценки, т. е.

пригодности природных комплексов для строительства рекреационных учреждений, дорог, а также условий водоснабжения и др.

Далее, особо важным критерием оценки природных комплексов является их устойчивость к рекреационному воздействию. Формы отрицательного воздействия достаточно разнообразны: вытаптывание напочвенного покрова, подстилки и подроста, повреждение деревьев, деградация растительного покрова вследствие сбора грибов, ягод, цветов, уплотнение почвы, отпугивание животных, истощение рыбных угодий из-за любительского «перелова», антропогенная денудация (осыпание склонов и др.), лесные пожары, загрязнение воздуха выхлопными газами, захламенение «туристским мусором». При рекреационной оценке геосистем необходимо, следовательно, предусматривать природоохранные аспекты и вытекающие отсюда ограничения, т. е. определение норм рекреационной нагрузки (емкости рекреационных угодий). Вопрос этот изучен еще недостаточно, рекомендуемые нормы слабо обоснованы. Опыт исследования устойчивости геосистем к рекреационным нагрузкам невелик (Казанская, 1972; Шеффер, 1973; Теоретические основы..., 1975) и касается в основном влияния вытаптывания.

При рекреационной оценке геосистем недостаточно исходить только из их современного состояния: следует учитывать перспективы изменения рекреационного потенциала в связи с 1) динамикой геосистем (в особенности антропогенными ренатурализационными сменами — сукцессиями на вырубках, гарях, в производных лесах и т. п.) и 2) возможностями повышения рекреационного потенциала с помощью простейших архитектурно-планировочных, лесоводственных и мелиоративных мер. К таким мерам относятся: благоустройство лесов (очистка от хлама, прекращение выпаса скота, прореживание древостоя, посадка устойчивых и декоративных деревьев и кустарников, создание полян, прогулочных троп, видовых площадок и т. п.), осушение, расчистка речных русел, укрепление и благоустройство берегов, создание искусственных пляжей, облесение склонов и пустырей, рекультивация земель, нарушенных горными выработками, а также рациональное размещение различных учреждений отдыха. С помощью таких мер одновременно решаются проблемы повышения устойчивости природных комплексов и увеличения их рекреационной емкости. Но здесь задачи оценки переплетаются с разработкой рекомендаций, так что их можно разграничить лишь условно.

Наконец, следует подчеркнуть, что рекреационную оценку геосистем необходимо осуществлять с учетом других «социальных функций» последних (агропроизводственных, градостроительных, природоохранных и пр.). Иначе говоря, рекреационная оценка, как, впрочем, и всякая другая, наиболее эффективна, если она ведется в рамках комплексных территориально-планировочных исследований.

Нередко полагают, что оценка природного комплекса имеет практическое значение, если она предельно специализирована, т. е. разработана применительно к конкретным запросам ограниченной группы людей и к определенному виду отдыха. Такое представление сильно сужает возможности ландшафтно-географического подхода. Напомним, что существуют две формы прикладных ландшафтных исследований. При «пассивной» форме инициатива исходит от заказчика, который задает ландшафтовед� перечень конкретных видов отдыха, и тому остается «подобрать» для каждого из них подходящие природные комплексы. В этом случае приходится разрабатывать множество дифференцированных оценок. «Активная» форма состоит в том, что ландшафтовед всесторонне анализирует рекреационный потенциал природных комплексов с целью ответить на вопрос: для каких видов отдыха и в какой степени пригоден каждый из них; иначе говоря, он идет «снизу», — не на поводу у заказчика, а навстречу ему. В этом случае ландшафтные исследования приобретают опережающий характер, и главным их результатом будет не узкоспециализированная, а комплексная оценка геосистем. Этот путь перспективнее потому, что он дает «заказчику» возможность выбора.

Нельзя не заметить, что на практике одна и та же территория, как правило, используется для разных видов отдыха. При этом, потребность человека в отдыхе редко ограничивается лишь одним каким-либо его видом; хорошо известно, что чередование занятий — лучший способ отдыхать. Таким образом, комплексная рекреационная оценка геосистем (применительно к сочетанию разных видов отдыха) представляется более актуальной задачей, чем узкоспециализированные оценки. Это относится в первую очередь к высшим ступеням проектирования, на что справедливо обращает внимание Т. Ю. Притула (1974). Потребность в дифференцированной оценке приобретает значение уже на нижнем, «инженером» уровне (проект детальной планировки конкретного учреждения отдыха).

Могут сказать, что всесторонняя комплексная оценка, предусматривающая все возможные виды рекреационной деятельности, слишком трудна из-за обилия природных признаков, которые приходится в этом случае учитывать. Но надо заметить, во-первых, что стремление охватить как можно больше всяких показателей не оправдано: учитывая их неодинаковую значимость, а также взаимосвязь в рамках геосистемы, при оценке следует опираться на ведущие, или определяющие признаки. Во-вторых, следует иметь в виду, что всякая геосистема обладает такими свойствами, которые имеют универсальное значение для разных видов отдыха. Они создают как бы общий фон для специализированных оценок, требующих некоторых дополнительных деталей (например, наличие отдельных природных достопримечательностей или «памятников природы» для отдыха с познавательными

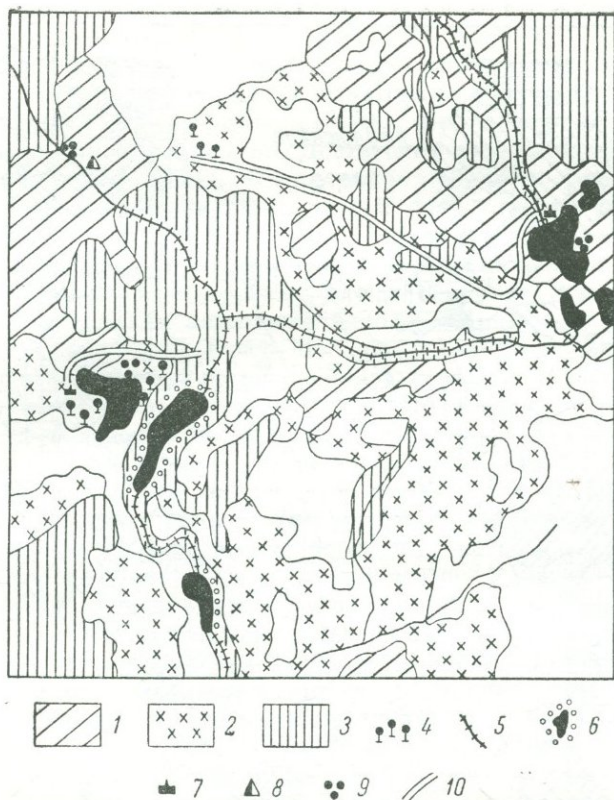


Рис. 21. Фрагмент ландшафтно-рекомендательной карты рекреационного назначения.

Мероприятия по повышению рекреационного потенциала: 1 — уход за лесом, регулирование рекреационных нагрузок, создание дорожно-тропичной сети; 2 — прореживание древостоя, расчистка кустарника, создание дорожно-тропичной сети; 3 — искусственный дренаж, прореживание древостоя, расчистка кустарника; 4 — лесопосадки на песчаных склонах; 5 — расчистка и углубление речных русел; 6 — благоустройство берегов водоемов. Размещение рекреационных объектов: 7 — постоянные базы отдыха (пансионаты и др.); 8 — туристские стоянки; 9 — пляжи; 10 — автомобильные дороги (рекомендуемые).

целями). Такой общезначимый характер (благоприятствующий или, напротив, лимитирующий) имеют комфортность климата, живописность пейзажей, лесистость и типы лесов, наличие и характер водоемов, распаханность, заболоченность, медико-географические ограничения.

Что касается конкретных показателей, используемых для рекреационной оценки, то в рамках данной работы нет возможности рассмотреть их подробно, тем более, что многие из них имеют специфическое региональное значение (например, для отдыха у моря, в горах, в тайге и т. п.). В литературе по этому вопросу имеется много материала (см. например, Географические проб-

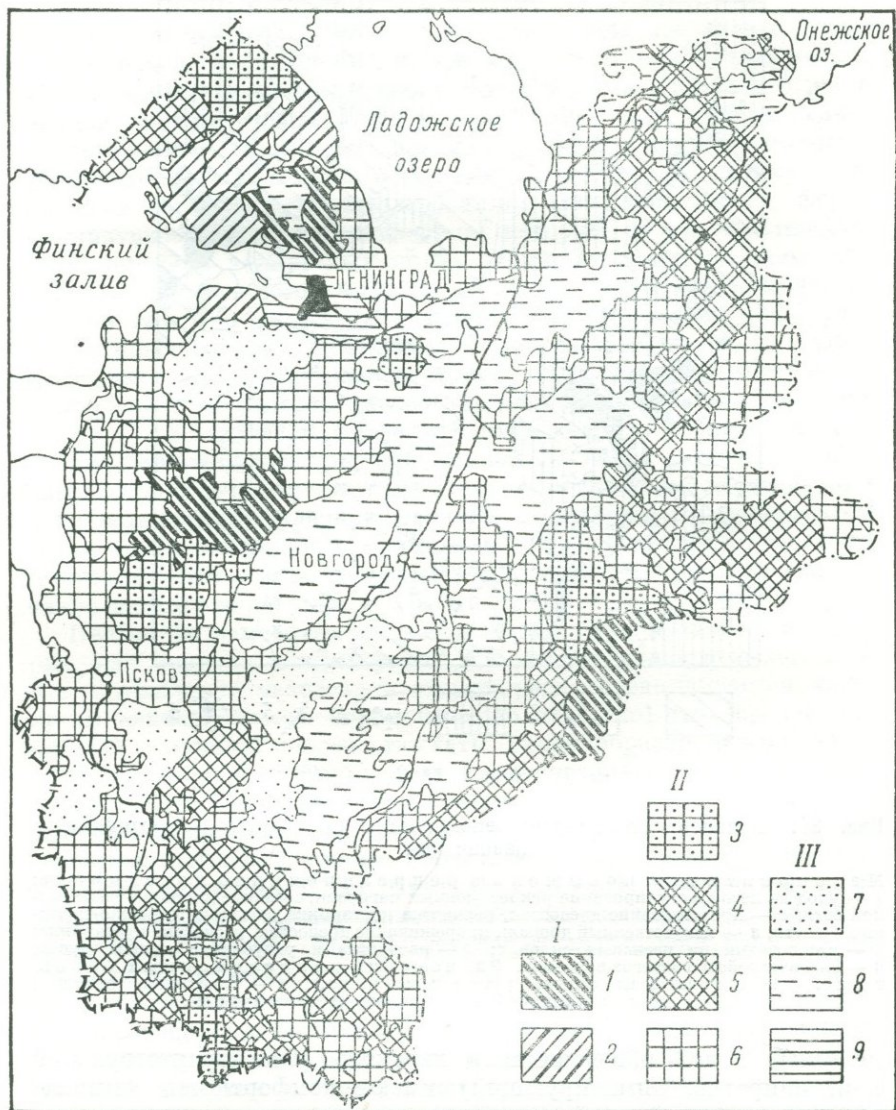


Рис. 22. Рекреационная оценка ландшафтов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей.

I. Ландшафты наиболее благоприятные (рекреационные районы союзного значения и базы кратковременного отдыха для населения Ленинграда): 1 — холмистый рельеф, обилие озер, сухие сосняки; 2 — равнинный рельеф с холмистыми участками, обилие водоемов, сосновые леса. **II.** Ландшафты благоприятные и выборочно благоприятные (локальные рекреационные зоны местного значения и базы длительного отдыха для населения Ленинграда — участки камней, приречные боры, берега озер и др.; благоприятные условия для развития туризма): 3 — холмистый рельеф, сосновые и лиственные леса, водоемы; 4 — расчлененный рельеф, глубокие долины, озера, преобладание еловых лесов; 5 — расчлененный рельеф, озера, относительно высокая освещенность, участки мелколиственных, реже еловых и сосновых лесов; 6 — плоские равнины, чередование сосновых боров, заболоченных лесов, мелко-

лемы организации туризма и отдыха, 1, 1975 и другие упоминавшиеся выше работы).

Комплексная рекреационная оценка обычно выражается в баллах. Этот метод рекомендуется и авторами «Теоретических основ рекреационной географии» (1975). Не будем возвращаться к проблеме балльных оценок. Достаточно сослаться на один пример: бонитировку природных провинций СССР по условиям организации «пляжно-купальных угодий без морских побережий», разработанную Л. И. Мухиной (Теоретические основы..., 1975, с. 178). Согласно этой схеме, Ленинградская область получила тот же (самый низкий!) балл, что и Северная Земля и остров Врангеля, тогда как безводные равнины Прикаспия и песчаная пустыня Сары-Ишик-Отрау попали в наивысшую категорию (5 баллов!). Представляется, что в такой тонкой оценке, какую являет собой рекреационная оценка, балльная система может оказаться дезориентирующей и, во всяком случае, бесполезной. Объективная оценочная классификация природных комплексов более отвечает целям ландшафтно-рекреационных исследований.

Основные результаты таких исследований отражаются естественно на карте или, чаще; на серии карт. Последовательные этапы исследования обычно сопровождаются соответствующими картами. Примерами могут служить рисунки 2 и 15, которые мы уже ранее использовали для иллюстрации процессов инвентаризации и оценки, а также рис. 21, на котором отражены рекомендации по повышению рекреационного потенциала (по урочищам). Однако элементы оценки и рекомендаций (а также инвентаризации) могут быть совмещены на одной карте. В качестве примера мелкомасштабной рекреационно-оценочной карты приводим рис. 22. Известны и некоторые другие виды карт рекреационной тематики. Так, Ю. П. Михайлов с соавторами (1973) разработали «Карту рекреационных ресурсов юга Восточной Сибири», на которой разного рода примечательные туристские объекты и рекреационные учреждения показаны на фоне сильно обобщенной ландшафтной карты.

КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ПЛАНИРОВКИ КАК ВАЖНЕЙШАЯ ОБЛАСТЬ ПРИКЛАДНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ

Различные направления прикладного ландшафтоведения, рассмотренные в предыдущих главах, при всей специфике каждого из них, обладают лишь относительной «автономией», и особенно

лесей, болотных массивов, местами значительная освоенность, удобные реки и приречные зоны. III. Ландшафты малоблагоприятны: 7 — равнины сильно освоенные, с участками мелколиственных лесов, бедные водоемами; 8 — плоские равнины с мелколиственными и еловыми, часто заболоченными лесами и крупными массивами болот; 9 — интенсивно освоенные окрестности Ленинграда, нуждающиеся в озеленении и рекультивации.

актуальным представляется их синтез. Как мы уже видели, отдельные направления исследований часто можно разграничить лишь условно — настолько тесно они взаимопроникают (примером могут служить ландшафтно-рекреационные или градостроительные исследования). В сущности, такие аспекты, как инженерный, мелиоративный и природоохранный, должны присутствовать в оценке геосистем для самых разных целей. Разработка специализированных оценок в отрыве от решения более широких задач использования и оптимизации природной среды нередко приводит ландшафтоведа к поверхностным выводам.

Оптимизация использования природных комплексов — задача многоплановая и комплексная по своему существу. Одна и та же «земля», или природное угодье, может иметь полифункциональное назначение, т. е. отвечать самым разнообразным социальным запросам. Но чтобы сделать правильный выбор, необходимо предварительно произвести сравнительную оценку ее потенциала с разных точек зрения — и сельскохозяйственной, и градостроительной, и т. д. Особенно острая необходимость в такой комплексной территориально-планировочной оценке существует в районах интенсивного хозяйственного освоения и урбанизации, где складывается чрезвычайно напряженный земельный баланс и интересы различных «потребителей» вступают в острые противоречия. Примером может служить ситуация в Курской магнитной аномалии и Тольятти-Жигулевском районе, рассмотренная Т. В. Звонковой (1974). Аналогичная картина типична для окрестностей большинства крупных городов.

Ландшафтные исследования призваны обеспечить естественнонаучную основу для организации территории, но для этого их отдельные направления следует объединить и рассматривать как ветви единого, главного направления, которое можно определить как комплексное территориально-планировочное. Объектом этого направления исследований остаются природные комплексы — геосистемы, целью является обоснование рационального использования территории, а также ее охраны и улучшения (мелиораций), принципиальной основой — теория культурного ландшафта.

Автор уже имел случай отметить (Исаченко, 1976а), что указанная цель непосредственно соприкасается с задачами районной планировки. Районная планировка — важное звено в территориальной организации хозяйства, расселения и использования природных ресурсов, которая осуществляется, как известно, на разных уровнях, с последовательным переходом «сверху вниз». Можно различать три основных уровня территориального планирования и проектирования — общегосударственный, региональный и локальный.

На высшем, т. е. общегосударственном, уровне в соответствии с перспективными планами социально-экономического развития страны разрабатываются генеральные схемы развития и разме-

щения производительных сил, в том числе комплексного использования земельных, водных и других ресурсов (к задачам общегосударственного масштаба можно было бы отнести, например, и разработку генеральной схемы использования рекреационных ресурсов).

На основе подобных схем разрабатываются генеральные схемы территориальной организации производительных сил крупных экономических районов, которые представляют как бы переход к среднему звену — собственно районным планировкам.

Задачи районной планировки — рациональное решение территориально-хозяйственного устройства района (слово «район» здесь употребляется как «безразмерное», т. е. таксономически неограниченное понятие, относящееся к регионам разных рангов и типов);³ формирование архитектурно-планировочной структуры и функциональное зонирование, включая размещение промышленных, энергетических, сельскохозяйственных объектов, населенных пунктов, дорог, зон массового отдыха, курортов и др. При этом предусматривается соблюдение требований охраны окружающей среды (Инструкция..., 1973, с. 3).

Районные планировки в свою очередь осуществляются в два этапа: а) разработка схемы районной планировки — по областям, краям, автономным и союзным (не имеющим областного деления) республикам и б) разработка проекта районной планировки — по внутриобластным административно-экономическим подразделениям (административным районам или их группам, производственным территориальным комплексам, а также курортным районам и др.).

Схема районной планировки «должна содержать принципиальные решения по функциональному зонированию территории, взаимоувязанному комплексному размещению основных объектов народного хозяйства и расселению населения» (Инструкция, 1973, с. 7). Рекомендуемое функциональное зонирование и размещение различных объектов отображается на проектном плане (основном чертеже) в м-бе 1 : 100 000 — 1 : 300 000.

Проект районной планировки должен содержать «конкретные решения по взаимоувязанному комплексному размещению объектов народного хозяйства, расселению населения, инженерному оборудованию и планировочной организации проектируемой территории» (там же, с. 10). Он служит основой для низового территориального планирования — разработки генеральных планов населенных пунктов, промышленных узлов, курортов, проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства и лесоустройства. Проектные решения отражаются на основном

³ Традиционный термин «районная планировка» не очень точен; строго говоря, его следует относить только к административному району, в иных случаях он образует неудачные сочетания («областная районная планировка» и т. п.). В общем смысле правильнее было бы говорить «региональная планировка».

чертеже м-ба 1:25 000 — 1:50 000, где показывается предлагаемое размещение новых населенных пунктов, промышленных узлов, курортов, зон отдыха, разработок полезных ископаемых, санитарно-защитных, водоохраных, заповедных зон, территорий, подлежащих рекультивации, осушению, орошению и т. п.

Низовой (локальный) уровень территориального планирования и проектирования складывается из нескольких последовательных этапов: а) разработка генеральных планов городов, промышленных узлов, рекреационных зон (комплексов), межхозяйственного и внутрихозяйственного земле- и лесоустройства (с планами м-ба 1:10 000 — 1:5 000); б) разработка проектов детальной планировки отдельных жилых районов, поселков и т. п. (1:2000), в) составление технических проектов и рабочих чертежей отдельных зданий и других инженерных сооружений (1:500).

Изложенная здесь схема легко согласуется с основными уровнями, или этапами, прикладных ландшафтных исследований, о которых говорится в первой главе. Надо, впрочем, заметить, что задачи исследований в обоих случаях разные: в первом — территориальная организация хозяйства и расселения, во втором — «организация» (оптимизация) природной среды. Соответственно и объекты исследования и проектирования не совпадают: в одном случае это экономические и административные районы и их как бы структурные части (отдельные социально-экономические объекты), в другом — природные комплексы. С точки зрения ландшафтоведа, объектом оптимизации на высшем уровне должны быть крупнейшие геосистемы, например тайга или другие зоны, которые, разумеется, не совпадают с крупными экономическими районами.

Нельзя, однако, не обратить внимания на тесную взаимосвязь обеих задач. Более того, у планировщиков (экономистов, экономико-географов) и проектировщиков, с одной стороны, и географ-ландшафтоведа, с другой, одна конечная цель — оптимизация территории, рациональное использование «пространства». Но экономист и экономикогеограф идут к этой цели «сверху» — от социального заказа, географ-ландшафтовед — «снизу», от природного комплекса. Каждый путь в отдельности односторонен. Особенно важно подчеркнуть, что оптимизация территориальной структуры хозяйства и расселения не может быть достигнута без всестороннего анализа и оптимизации природной среды. К сожалению, это обстоятельство до последнего времени недооценивалось.

В целях укрепления взаимных контактов и эффективного использования результатов ландшафтных исследований для территориального народнохозяйственного планирования важно вести эти исследования в границах административно-экономических районов (но, разумеется, по природным комплексам). Комплексные территориально-планировочные исследования геосистем могут быть организованы по экономическому или административно-

территориальному принципу на любом уровне — сверху донизу. Однако значение ландшафтного подхода раскрывается с наибольшей полнотой, по крайней мере на современном этапе, на «среднем» уровне, т. е. на стадии районных планировок. Что касается «верхнего» уровня, то, надо думать, что имеются широкие перспективы для ландшафтно-географического обоснования генеральных схем использования земельных и других природных ресурсов, но пока в этом отношении практически отсутствует какой-либо опыт. Для низовых звеньев проектирования (особенно разработки генеральных планов и, отчасти, проектов детальной планировки) польза предпроектных ландшафтных съемок не может вызывать сомнений, однако осуществление таких работ в массовых масштабах приходится признать малореальным на ближайшее будущее.

Участие же ландшафтоведа в районных планировках следует считать обязательным, и разработку методики ландшафтных исследований для районных планировок надо рассматривать как первоочередную задачу прикладного ландшафтоведения.

До сих пор районные планировки ведутся без предварительного натурного (полевого) изучения природных условий, не говоря уже о комплексном исследовании последних. В качестве «природной основы» схем и проектов планировки используются различные отраслевые материалы, которые удается «добыть», в готовом виде. При этом в штатах проектных институтов Госстроя СССР, которым поручено заниматься районными планировками, как правило, нет специалистов-географов, которые могли бы, на худой конец, квалифицированно оценить и обобщить разрозненные материалы по физико-географическим условиям.

Между тем, перед проектировщиками теперь ставятся задачи, которые невозможно решить без комплексного ландшафтно-географического обоснования, например размещение рекреационных зон, заповедников, природных парков и др., а в сущности, это относится к функциональному зонированию в целом, которое должно основываться в первую очередь на анализе и оценке геосистем.

Следует заметить, что в новейшей «Инструкции по составлению схем и проектов районной планировки» (1973), которую мы уже цитировали, предусматривается на обоих этапах разработка, наряду с «основным чертежом» (проектным планом), схемы комплексной оценки территории (соответственно в масштабах 1:100 000—1:300 000 и 1:25 000—1:50 000). Однако сущность этой оценки не раскрыта. В рекомендациях по разработке комплексного проекта районной планировки, принятых в некоторых проектных институтах, в частности, в Минском филиале ЦНИИП градостроительства, указывается, что на схемах комплексной оценки территории отображаются природные комплексы с оценкой по степени благоприятности для того

Предпосылки к использованию природных комплексов

Вид использования	Природные комплексы								
	холмисто-моренный		камовый		озовый мелкогр-ловый	камовый с моренным чехлом			дюнный бугристый
	волнисто-холмистый	мелко-холмистый	мелко-холмистый	средне-холмистый		мелко-холмистый	средне-холмистый	крупно-холмистый	
Полеводство	++	+	-	-	-	+	+	+	-
Скотоводство	+++	+++	+	+	-	+++	+++	+++	-
Лесоводство	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Охот. хозяйство	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Строительство зданий	++	+++	+++	+++	+	+++	+	+	+++
Строительство дорог	+	-	++	+	+	++	+	-	+
Рекреация	+	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Водное хозяйство	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+	-

Примечание. Предпосылки к использованию: три плюса — очень хорошие, два —

или иного вида использования, и говорится о целесообразности использования ландшафтных карт. Это уже значительный шаг вперед.

Одна из главных задач ландшафтоведа при разработке схем и проектов районной планировки — создание природной основы для функционального зонирования, исходя из сравнительной оценки природных комплексов, выполненной с разных точек зрения. Уже отмечалось, что один и тот же природный комплекс может выступать в разных социальных функциях, причем нередко он оказывается примерно равноценным для разных видов использования (табл. 13). С позиций ландшафтоведа при выборе следует исходить из главных целей оптимизации природной среды и формирования культурного ландшафта: 1) расширенного воспроизводства возобновимых ресурсов и 2) улучшения среды жизни людей (с учетом «интересов» самих геосистем, т. е. необходимости их защиты от чрезмерных техногенных и антропогенных нагрузок). Соответственно приоритет должен отдаваться «производящим» и социально-экологическим функциям геосистем (сельское хозяйство, лесные, рекреационные угодья, а также сюда надо отнести охраняемые и резервные земли).

Разумеется, рекомендуемая ландшафтоведом схема функционального зонирования подвергается существенной переработке с учетом задач, выдвигаемых планами народнохозяйственного развития. Она имеет, по И. А. Арольду (1974), предпланировоч-

сов Вырусского района ЭССР (Арольд, 1974)

(типы и подтипы местностей)

моренно-равнинный		лимно-гляциальный		зандровый		аллювиальный террасово-равнинный	болота			эрозийные корытообразные долины
волнистый	холмисто-волнистый	плоско-равнинный	бугристо-равнинный	наклонно-равнинный	плоско-равнинный		низинные	переходные	верховые	
+++ +++ +++ +	++ +++ +++ +	++ +++ +++ +	++ +++ +++ +	- ++ +++ +++	- + + +++	++ +++ +++ +	++ +++ +++ -	- + +++ -	- - + -	- + +++ +
++ -	++ ++	+ +	++ ++	++ ++	++ ++	+ +	- +	- +	- +	- +++

хорошие, один — удовлетворительные.

ный характер. Поэтому важно, чтобы эта схема не была жесткой и предоставляла проектировщику возможность выбора разных вариантов.

Другой важный аспект участия ландшафтоведа в составлении схем и проектов районных планировок — разработка рекомендаций по охране и улучшению (мелиорации) природных комплексов. Оба аспекта тесно взаимосвязаны, поскольку необходимость охраны и возможность улучшения, т. е. повышения потенциала геосистемы, — важнейшие критерии при ее оценке и определении функционального назначения. Функциональное зонирование следует начинать с исключения территорий, требующих строгого охранного (заповедного) режима. Принципы размещения заповедников, а также других охраняемых территорий, определения их оптимальной площади и конфигурации, создания буферных зон и др. еще крайне недостаточно разработаны с ландшафтно-географических позиций. Можно сослаться лишь на единичные исследования по этой проблематике (например, Прокаев, 1960; Милкина, 1975). Здесь, к сожалению, нет возможности специально останавливаться на этих вопросах.

Можно согласиться с В. Д. Стерлиговым (1971), который писал, что для каждого случая районной планировки необходимо создать ландшафтную модель (в виде карты); такая модель должна отделить желательное по экономическим соображениям от возможного по ландшафтными условиям (поскольку каж-

дый ландшафт имеет свою «критическую емкость» в отношении количества населения, застройки, насыщения предприятиями и т. д.).

Некоторым приближением к такой модели могут служить рекомендательные ландшафтно-планировочные карты, или карты культурного ландшафта, примеры которых приводятся ниже.

Необходимо подчеркнуть, что всякие рекомендации, в том числе (и главным образом) в картографической форме, имеют смысл и значение, если они вытекают из всестороннего анализа и оценки геосистем. Рекомендательная ландшафтная карта сама по себе не представляет ценности и вправе вызвать недоверие, если ей не предшествует серия аналитических, оценочных (а также прогнозных) карт.

На низовом уровне территориального планирования и проектирования, когда основное функциональное назначение территории уже определено проектом районной планировки, в ландшафтных исследованиях на передний план выступает то или иное специализированное направление (агропроизводственное, рекреационное и т. п.), хотя полностью «отгородиться» от смежных направлений невозможно.

Разработки этого рода касаются территорий с интенсивным использованием. Участие ландшафтоведа, несомненно, должно повысить уровень составления генеральных планов городов, рекреационных комплексов, планов внутрихозяйственной организации сельскохозяйственных предприятий (относящиеся сюда вопросы были частично рассмотрены в предыдущих главах), а также проектов детальной планировки отдельных учреждений загородного отдыха, жилых районов и т. п.

Одна из главных форм ландшафтных исследований на локальном уровне комплексных территориальных планировок — участие в архитектурно-планировочном проектировании и, следовательно, тесное сотрудничество с архитектором. В разработке генеральных планов и проектов детальной планировки интенсивно осваиваемых территорий архитектурно-планировочные задачи выступают на передний план. С помощью архитектурно-планировочных средств в значительной мере осуществляется организация территории и формирование культурного ландшафта. Здесь имеется в виду не только «ландшафтная архитектура», иногда понимаемая слишком узко, как «зеленое строительство», садово-парковое искусство, или «организация зеленого пространства» и т. п. (Ландшафтная архитектура, 1963; Залесская, 1964), но весь комплекс архитектурно-композиционных задач, связанных с учетом характера естественного ландшафта и решаемых в целях его архитектурного (эстетического) оформления и оздоровления. В формировании внешнего облика интенсивно осваиваемых ландшафтов все большую роль играют различные сооружения — жилые здания, промышленные корпуса, плотины, мосты, дороги, опоры линий электропередач

и т. д. Важно, чтобы эти объекты гармонично «вписывались» в ландшафт, подчеркивали его своеобразие. Размещение сооружений, их архитектурный стиль, размеры, используемые строительные материалы, — все это должно быть согласовано не только с внешним видом ландшафта, но и его внутренней структурой, характером и соотношением морфологических частей, их сопряженностью. Такое понимание задач ландшафтной архитектуры мы встречаем у некоторых видных представителей этой отрасли (например, Саймондс, 1965).

Особенно настоятельно необходимо и в то же время перспективно сотрудничество ландшафтоведа и архитектора в организации урбанизованных территорий, когда «материалом» служит не первичный (естественный) ландшафт, а территория с уже сложившейся, притом стихийной, планировочной структурой, с беспорядочным использованием земель. В окрестностях больших городов часто продуктивные земли заняты промышленными предприятиями, складами, животноводческими фермами; обширные площади находятся под карьерами, выработанными торфяниками, свалками, пустырями, участками с вторичным заболачиванием и т. д., в то время как существует острый недостаток зеленых насаждений и угодий для загородного отдыха, а также для дальнейшего развития города, создания его спутников и т. д. Сейчас интенсивно ведется реконструкция таких территорий и, в частности, создание лесопарковых поясов вокруг городов. Естественно, здесь возникает сложный комплекс задач — инженерных, мелиоративных и других, но основная ответственность ложится на тех, кто разрабатывает архитектурно-планировочные решения, причем доминирующей функцией становится рекреационная, остальные — имеют подчиненное значение.

Рациональное переустройство урбанизованных и пригородных территорий должно основываться на принципах современного ландшафтоведения, на детальной ландшафтной съемке и всесторонней комплексной оценке ландшафтов, урочищ и, в отдельных случаях, фаций. Практически же формирование культурных ландшафтов в таких условиях осуществляется главным образом архитектурно-планировочными средствами — созданием и рациональным размещением парков, лесопарков, продуманным «вписыванием» в ландшафт различных инженерных сооружений. Таким образом, формирование культурных ландшафтов урбанизованных территорий — совместная задача ландшафтоведа и архитектора.

Далее, чтобы изложенные соображения не показались слишком отвлеченными, остановимся на некоторых примерах.

Как уже отмечалось, опыт комплексных ландшафтно-планировочных исследований на самом высоком территориальном уровне практически отсутствует, хотя определенные предпосылки для таких исследований можно усмотреть в известных соображениях В. В. Докучаева об «устройстве» природных зон, в особен-

ности — степной зоны, для которой Докучаев наметил своего рода генеральную схему рационального использования и оптимизации.

Чрезвычайно актуальной задачей представляется разработка подобного рода генеральной схемы — на современном ландшафтно-географическом уровне — для тайги. Таежные ландшафты обладают обширным потенциальным фондом земель для хозяйственного освоения и богатейшими природными ресурсами, в том числе минеральными, лесными и водными. В ближайшие десятилетия «давление» производства на природу тайги будет резко возрастать, и сейчас важно применить ландшафтно-географический подход для своевременной разработки «профилактических» мер с целью предотвращения нежелательных последствий будущего (и уже идущего) хозяйственного освоения таежных земель.

Важнейшие специфически зональные ресурсы тайги — лес и вода. И с экономической, и с ландшафтно-географической точек зрения эти два вида природных ресурсов имеют ключевое значение. Тайга призвана обеспечивать лесом и водой малолесные и маловодные области. С древесной растительностью и водами ассоциируются многие другие виды сопутствующих ресурсов — промысловая фауна, ценные пищевые растения (ягоды, грибы, кедровые орехи) и другое растительное сырье, рыбные богатства; сюда же следует отнести и торф — производное избыточного увлажнения. Нельзя не отметить оздоровительное, рекреационное значение таежных лесов и в особенности их глобальную функцию важнейшего регулятора баланса кислорода в атмосфере.

Лесная растительность и воды служат главными «рычагами» как стихийного, так и целенаправленного человеческого воздействия на функционирование таежных геосистем. Последние характеризуются преимущественно неустойчивой структурой. Обилие осадков и интенсивный сток создают предпосылки для активного проявления процессов гравитационного происхождения, в том числе эрозии и смыва почв. Эти процессы усугубляются в специфических условиях, присущих отдельным классам и видам таежных ландшафтов (с горным и вообще расчлененным рельефом, рыхлыми грунтами, многолетней мерзлотой и т. д.). При таких условиях лесная растительность играет роль важнейшего стабилизирующего начала (по В. Б. Сочаве), поддерживающего равновесие в геосистемах. Уничтожение лесов развязывает нежелательные природные потенциалы, часто ведет к необратимым нарушениям структуры ландшафтов, потере элементов минерального питания растений и т. д. Поэтому задача охраны таежных ландшафтов означает в первую очередь сохранение, рациональное использование и повышение продуктивности лесов. Это отвечает и экономическим и экологическим интересам.

Важнейшим условием является замена современной «кочующей» системы лесозаготовок правильным лесным хозяйством, предусматривающим рубки в пределах годового прироста, предотвращение потерь древесины, полное и комплексное использование древесного сырья, а также всех сопутствующих растительных ресурсов, борьбу с лесными пожарами и вредителями, прекращение молевого сплава и других нерациональных способов транспортировки, расширение лесов первой группы и полное исключение лесоэксплуатации в них, обязательные меры по возобновлению древостоя на лесосеках, лесовосстановление в обезлесенных ландшафтах, на эрозийноопасных и т. п. площадях, широкое развитие мелiorативных и лесокультурных работ, местами улучшение породного состава лесов.

С этим комплексом мероприятий тесно связано регулирование водного баланса таежных ландшафтов. Влагооборот, как известно, представляет исключительно важное звено в механизме функционирования ландшафта. Поэтому его регулирование (практически — путем воздействия на процессы стока), наряду с сохранением и обогащением лесной растительности, служит основным средством оптимизации природной среды в условиях тайги. Посредством растительности и стока осуществляется воздействие на другие звенья функционирования ландшафта — трансформацию энергии, миграцию химических элементов, гравитационные процессы, — которые практически не поддаются непосредственному искусственному регулированию в сколько-нибудь значительных масштабах.

Преобразование водного баланса имеет существенное значение для повышения продуктивности лесов и сельскохозяйственных угодий, для водо- и энергоснабжения, улучшения транспортных условий, увеличения рыбных ресурсов и т. д. Однако при этом возникают сложные, во многом противоречивые географические и экономические проблемы, решение которых требует постановки специальных комплексных исследований. Отметим лишь наиболее важные из них.

1. Подход к таежным ландшафтам как к избыточно влажным и нуждающимся в обязательном осушении требует пересмотра на основе строго дифференцированного учета структуры конкретных ландшафтов и их естественных динамических тенденций. Имеющийся опыт свидетельствует о далеко не однозначной направленности процессов увлажнения, заболачивания, динамики многолетней мерзлоты и др. Известно, кроме того, что во многих таежных ландшафтах испытывается систематический недостаток влаги в отдельные сезоны года и периодический — в течение ряда лет. Притом, осушение отдельных переувлажненных урочищ неблагоприятно сказывается на других, сопряженных с ними геосистемах. Поэтому на смену одностороннему осушению должна придти система двустороннего регулирования стока,

2. Создание крупных искусственных водохранилищ в тайге, как правило, нерационально с точки зрения интересов поддержания оптимального функционирования геосистем, поскольку оно нарушает водный баланс на окружающих территориях, усугубляет заболачивание, деградацию лесов и сельскохозяйственных угодий и т. д.

3. «Экспорт» воды из тайги в аридные области также сопряжен с нежелательными физико-географическими процессами и определенным экономическим ущербом (из-за потери рыбных ресурсов, поемных земель и т. д.).

Вряд ли есть необходимость специально останавливаться на важности мер по предотвращению угрозы качественного истощения водных ресурсов тайги (вследствие загрязнения продуктами молевого сплава, нефтью, промышленными и бытовыми стоками).

Что касается мероприятий по освоению и повышению продуктивности сельскохозяйственных земель в тайге, то в самой общей форме они хорошо известны — помимо водной мелиорации они включают меры почвенно-агрохимические (удобрения, известкование), культуртехнические (предотвращение интенсивного закустаривания и залесения, местами заочкаренности и завалуненности) и агротехнические (глубокая вспашка, создание культурных сенокосов и пастбищ и др.). Однако в силу большого разнообразия таежных ландшафтов необходимо разработать дифференцированные системы хозяйства применительно к специфике последних (например, для некоторых видов ландшафтов актуальны противоэрозионные мероприятия). Развитие сельского хозяйства в тайге должно идти путем его интенсификации. Расширять сельскохозяйственные земли следует в первую очередь за счет мелколесий и кустарников, возникших на месте заброшенных пашен и лугов, но нежелательно — за счет высокопродуктивных лесных угодий. В ряде случаев (например, мелкоконтурные и эрозионноопасные земли в холмисто-моренных ландшафтах) целесообразно даже трансформировать сельскохозяйственные угодья в лесные.

В зависимости от перспектив хозяйственного освоения и направленности природоохранительных и преобразовательных мероприятий ландшафты тайги можно разделить на три основные группы.

1. В районах интенсивного хозяйственного освоения структура ландшафтов подвергается существенным изменениям. Ее оптимизация должна основываться на регулировании природных процессов и научно-обоснованной организации территории, предусматривающей рациональное соотношение и размещение угодий различного назначения (сельскохозяйственного, селитебного, рекреационного, лесов главного пользования и др.) и правильные режимы их использования; все это, в сущности, составляет задачу формирования культурного ландшафта (Исаченко, 1976а).

2. На большей части территории таежной зоны хозяйствен-

Комплексная планировочная классификация ландшафтов Ленинградской, Псковской
и Новгородской областей (рис. 23)

Группы ландшафтов	Основное функциональное назначение земель	Важнейшие физико-географические особенности	Теплообеспеченность	Основные ограничения для инженерного освоения	Необходимые мероприятия
1	Резервные земли для развития Ленинграда и его защитного зеленого пояса	Озерно-ледниковая слабодренированная низина с приморскими террасами	Пониженная	Неустойчивые грунты, поверхностное и почвенно-грунтовое переувлажнение, малые уклоны	Создание лесопарков, улучшение дренажа, интенсификация использования с.-х. земель
2 3 4	Преимущественно сельскохозяйственное Основные с.-х. районы Земли, перспективные для с.-х. освоения Сочетание с.-х., лесных, отчасти рекреационных угодий	Низменные и возвышенные дренированные равнины на карбонатных валунных и безвалунных суглинках Низменные слабодренированные равнины на карбонатных валунных суглинках Низменные озерно-ледниковые преимущественно супесчаные равнины с нормальным или кратковременно избыточным увлажнением	Повышенная (отчасти пониженная) Средняя Средняя и повышенная	Местами карст, поверхностное переувлажнение Поверхностное переувлажнение, малые уклоны Высокое стояние грунтовых вод, малые уклоны	Сохранение, улучшение, местами восстановление лесов, уборка камней и др. культуртехнические мероприятия, местами отвод поверхностных вод Отвод поверхностных вод, раскорчевка мелколесий и кустарников, уборка камней Регулирование водного режима, благоустройство лесов, уборка камней, удобрения

Таблица 14 (продолжение)

Группа ландшафтов	Основное функциональное назначение земель	Важнейшие физико-географические особенности	Теплообеспеченность	Основные ограничения для инженерного освоения	Необходимые мероприятия	
5	Преимущественно сельскохозяйственное	Сочетание с.-х., лесных, водоохраных и почвозащитных, отчасти рекреационных угодий	Холмисто-моренные и камово-моренные значительно освоенные возвышенности	Пониженная и средняя	Пересеченный рельеф, большие уклоны	Ограничение распашки, противоэрозионные мероприятия, восстановление лесов, в котловинах — снижение уровня грунтовых вод
6	Преимущественно сельскохозяйственное	Земли, перспективные для с.-х. освоения	Ильменская пойма	Повышенная	Поемность	Регулирование водного режима, раскорчевка, культуртехнические мероприятия
7	Лесохозяйственное с выборочным с.-х. использованием	Потенциальные лесохозяйственные, водоохраные и резервные с.-х. земли	Низменные слабо-дренированные моренные равнины	Пониженная, средняя и повышенная	Поверхностное переувлажнение	Трансформация мелколесий в еловые (при повышенной теплообеспеченности — широколиственно-еловые) леса, частично раскорчевка под с.-х. угодья; на с.-х. землях — уборка камней, известкование и др. культуртехнические мероприятия, создание заказников

Таблица 14 (продолжение)

Группа ландшафтов	Основное функциональное назначение земель	Важнейшие физико-географические особенности	Теплообеспеченность	Основные ограничения для инженерного освоения	Необходимые мероприятия
8	Потенциальные лесохозяйственные и резервные с.-х. земли	Низменные слабодренированные равнины на ленточных глинах	Пониженная и средняя	Неустойчивые грунты, поверхностное и почвенно-грунтовое переувлажнение, малые уклоны	Трансформация мелколиственных лесов в еловые, частичная раскорчевка, отвод поверхностных и почвенно-грунтовых вод, улучшение структуры почв и др. агротехнические мероприятия
9	Лесохозяйственное с выборочным с.-х. использованием	Низменные озерно-ледниковые, древнеозерные, флювиогляциальные болотно-боровые равнины	От низкой до повышенной	Высокое стояние грунтовых вод, малые уклоны	Лесокультурные и лесовосстановительные работы (на сосну), регулирование водного режима (на с.-х. землях, кроме того, все виды удобрений, глинование и др.), создание заказников и природных резерватов
10	Преимущественно рекреационное	Озерно-ледниковые боровые равнины с озерами, камовые возвышенности, побережья Финского залива	Пониженная	Местами избыточное грунтовое увлажнение	Благоустройство лесов и берегов водоемов, создание лесопарков, заказников, местами искусственный дренаж

Таблица 14 (продолжение)

Группа ландшафтов	Основное функциональное назначение земель	Важнейшие физико-географические особенности	Теплообеспеченность	Основные ограничения для инженерного освоения	Необходимые мероприятия
11	Рекреационный фонд союзного значения в сочетании с ограниченным с.-х. использованием	Камово-моренная возвышенность с озерами	Пониженная	Пересеченный рельеф, местами грунтовое переувлажнение	Благоустройство лесов и берегов водоемов, организация защитных зон, противоэрозионные мероприятия, в понижениях — искусственный дренаж
12	Рекреационный фонд местного значения и для длительного отдыха ленинградцев с водоохранными функциями и ограниченными возможностями для с.-х. использования	Боровые камовые возвышенности в сочетании с озерно-ледниковыми равнинами	От пониженной до повышенной	Пересеченный рельеф, большие уклоны, участки с избыточным грунтовым увлажнением	Ограничение распашки, благоустройство и восстановление лесов, закрепление склонов, отвод грунтовых вод из понижений и котловин
13	Лесной фонд водоохранного и почвозащитного, отчасти рекреационного (туризм, местами длительный стационарный отдых) назначения с выборочным с.-х. освоением (ровные участки и котловины) и резко ограниченной лесоэксплуатацией	Холмисто-моренные слабо освоенные возвышенности	Низкая и пониженная	Пересеченный рельеф, заболоченность в котловинах	Лесокультурные мероприятия, восстановление ельников (местами сосняков), создание заповедников, заказников, природных резерватов

Таблица 14 (продолжение)

Группы ландшафтов	Основное функциональное назначение земель	Важнейшие физико-географические особенности	Теплообеспеченность	Основные ограничения для инженерного освоения	Необходимые мероприятия
14	Лесной фонд водоохранного и почвозащитного назначения на грядах, выборочное с.-х. освоение в ложбинах	Грядово-ложбинные ландшафты Балтийского щита	Пониженная	Пересеченный рельеф, трещиноватость кристаллических пород, избыточное увлажнение в ложбинах	Исключение лесоэксплуатации, лесокультурные мероприятия, удаление избытка поверхностных вод в ложбинах, создание заказников и резерватов
15	Болотный фонд водоохранного научно-познавательного и резервного назначения	Полистовская болотная равнина	Повышенная	Мощный торфяной грунт, постоянное избыточное увлажнение	На большей части площади — заповедный режим

Примечание. Градации теплообеспеченности установлены по суммам средних суточных температур выше 10°: низкая — до 1600°, пониженная — от 1600 до 1750°, средняя — от 1750 до 1900°, повышенная — более 1900°.

ная деятельность, по крайней мере в ближайшие десятилетия, должна сохранить экстенсивный характер. Это диктуется не только экономической необходимостью сохранения земельных и ресурсных резервов, но и значением тайги в поддержании природного равновесия в планетарных масштабах. Здесь будет поддерживаться спонтанное развитие ландшафтов и осуществляться «уход» за ними, т. е. разумная ограниченная эксплуатация ресурсов (преимущественно промысловое хозяйство) в сочетании с комплексной охраной, но без существенных преобразований.

3. Наконец, исходя из интересов и экономических, и экологических, и научных, некоторая часть таежных геосистем должна быть полностью изъята из хозяйственного оборота и превращена в заповедники. Нынешняя доля заповедных земель в тайге недопустимо ничтожна и вполне может быть увеличена, во всяком случае, до нескольких процентов от общей площади зоны.

Примером ландшафтно-планировочных разработок на региональном уровне может служить комплексная планировочная классификация ландшафтов Ленинградской, Псковской и Новгородской областей (рис. 23, см. вкл. с. 32—33; табл. 14). Она представляет собой рекомендательную группировку ландшафтов в зависимости от наиболее целесообразного использования, необходимых мер по повышению производственного и экологического потенциала и по нуждаемости в защитных мероприятиях. Эта классификация явилась результатом и завершающим этапом аналитических и оценочных разработок, часть которых приведена в предыдущих главах. Представляется, что материалы подобного рода могут быть использованы при разработке генеральных схем территориальной организации производительных сил крупных экономических районов, а также схем «районной» планировки административных областей или групп областей, — в качестве первичной основы.

На последующем этапе нами велись аналогичные разработки в средних масштабах по доминантным урочищам (на примере Новгородской области). Эти материалы наиболее отвечают условиям, принятым для составления схем районной планировки. Часть легенды среднемасштабной ландшафтно-планировочной карты, относящаяся к землям сельскохозяйственного назначения, была уже приведена ранее (табл. 8). Аналогичным образом построены разделы, относящиеся к другим категориям функционального зонирования (рекреационного, лесозащитного, резервного, природоохранного).

Приведем также небольшой фрагмент ландшафтно-планировочной карты (рис. 24), на ту же территорию, которая представлена на рис. 1, 2, 15 и 21). Она может служить иллюстрацией синтеза, основанного на целой серии инвентаризационных, оценочных и рекомендательных карт специализированного назначения (сельскохозяйственного, рекреационного, инженерного и др.). В оригинале красочный фон этой карты образуют типы

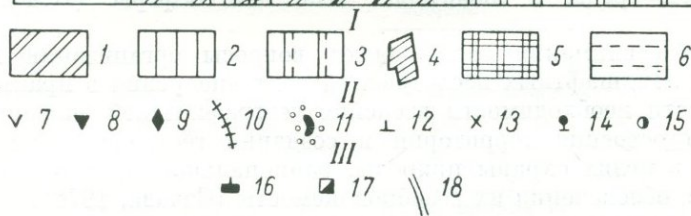


Рис. 24. Фрагмент среднemasштабной ландшафтно-планировочной карты.

I. Рекомендуемое перспективное использование земель: 1 — рекреационное; 2 — сельскохозяйственное (пашни и огороды); 3 — сельскохозяйственное (сенокосы и культурные пастбища); 4 — селитбное; 5 — ландшафтный заказник; 6 — резервный фонд. **II.** Мелиорации: 7 — отвод поверхностных вод; 8 — отвод грунтовых вод; 9 — осушение болот; 10 — расчистка и углубление речных русел; 11 — благоустройство берегов водоемов; 12 — раскорчевка леса и кустарника; 13 — благоустройство лесов, прекращение выпаса; 14 — искусственные посадки леса на склонах; 15 — противоэрозионные мероприятия на пашнях. **III.** Инженерные сооружения: 16 — постоянные базы отдыха; 17 — база географического стационара; 18 — автомобильные дороги. **IV.** Естественные урочища (см. рис. 1, 1—8) образуют фон карты (в многокрасочном варианте).

естественных урочищ. «Планировочная» нагрузка складывается из двух частей — функционального зонирования и размещения охранно-мелиоративных мероприятий.

Карты эти имеют экспериментальный характер и, по-видимому, возможны иные способы передачи той информации, которую они должны содержать. Не является окончательным и наименование этих карт. «Ландшафтно-планировочная» — название условное. Другие варианты — «Карта комплексной (или ландшафтной) организации территории», «Карта культурного ландшафта». Будущее покажет, какой тип карты наилучшим образом отвечает данной цели.

Мы будем специально рассматривать синтезирующие территориально-планировочные разработки ландшафтоведа, относящиеся к локальному уровню прикладных исследований, так как они имеют более специализированный (по функциям) характер и, в сущности, о них в значительной степени шла речь в разделах, посвященных ландшафтно-агропроизводственным, инженерным и рекреационным исследованиям.

*
* *

Содержание книги не исчерпывает всех областей возможного и практически важного приложения принципов и методов ландшафтоведения. Специального обсуждения, в частности, заслуживает вопрос о роли ландшафтных исследований в осуществлении международной программы глобального мониторинга, т. е. системы комплексных наблюдений за состоянием и изменениями природной среды в масштабах всей эпигеосферы (Исаченко, 1976б).

Особого внимания заслуживают вопросы организации прикладных ландшафтных исследований и их внедрения в практику, в частности необходимости введения географической экспертизы проектов освоения территорий и создания географической инспекции в целях охраны природы, рационального использования ресурсов, обеспечения их возобновляемости (Сочава, 1978).

Не менее остро стоит сейчас вопрос о подготовке кадров ландшафтоведов, способных решать практические задачи, которые сейчас стоят перед ними.

Перечень актуальных задач прикладного ландшафтоведения можно было бы продолжить. Однако автор ставил перед собой более ограниченную цель и будет считать, что она достигнута, если эта книга в какой-либо степени поможет читателю получить представление о широких перспективах участия географо-ландшафтоведа в решении жизненных проблем человечества.

Кадастр ландшафтов (образец)

Индекс П^Б—19(2)

Наименование ландшафта: *Лужско-Оредежский*

Классификационная принадлежность	Тип, подтип: <i>бореальные (таежн.) вост.-европ., южные</i>	Класс, подкласс: <i>равнинные, низменные</i>
	Вид: <i>слаборенированные ландшафты области последнего оледенения с бескарбонатной мореной</i>	
Положение в физико-географическом районировании	Страна: <i>Русская равнина</i>	Область: <i>Северо-Западная</i>
	Провинция: <i>Северо-Западная таежная</i>	Подпровинция: <i>Южнотаежная</i>
Местонахождение по административному делению: <i>Ленингр. обл., Волосовск., Гатчинск., Лужск., Тосненск. районы</i>		Площадь (тыс. км ²): <i>7.2</i>

Геологический фундамент

Структурный регион: <i>Южн. (подземн.) склон Балтийск. щита</i>	Глубина/абс. отметка залегания фундамента, м: <i>471/—391 (Сиверская)</i>
Верхний структурный ярус: <i>Вологодский, Новгородск. подъярус (девон-турней)</i>	Залегание пород: <i>падение на ЮВ 6—8'</i>
Локальные структуры осад. чехла: <i>Гатчинско-Павловское валообразн. поднятие (Pt₃—Ст₁)</i>	
Проявления новейшей тектоники: <i>деформации террас приледников. водоема (Гатчина—Павловск)</i>	

Дочетвертичные породы	Глубина залегания, м	Петрографический состав	Распространение в ландшафте	Полезные ископаемые
<i>D₃sp</i> <i>снеготорские слои</i>	<i><7</i>	<i>Доломиты, мергели, глины</i>	<i>Крайний ЮВ</i>	
<i>D₃sv</i> <i>швентойский гор.</i>	<i><14</i>	<i>Пески, песчаники</i>	<i>Крайний ЮВ</i>	
<i>D₃st</i> <i>старооскольский гор.</i>	<i>10—38 Сиверская</i>	<i>Красноцветные пески, песчаники с просл. глин</i>	<i>Повсеместно под четв. отл.</i>	<i>Пески формовочные (Новинка), стекольные</i>
<i>D₃nr</i> <i>наровский гор.</i>	<i>38—75 »</i>	<i>Алевролиты, мергели, известняки, песчаники</i>	<i>Узк. полоса на севере</i>	
<i>O₂</i>	<i>75—113 »</i>	<i>Известняки, доломиты</i>	<i>По СВ границе, рр. Ижоре, Славянке, Тосне, Саблинке</i>	<i>Горюч. сланцы (кукерский горизонт)</i>
<i>O₁</i>	<i>113—143 »</i>	<i>Известняки, реже пески и песчаники</i>		<i>Фосфориты (Ульяновка, Поповка, Федоровское)</i>
<i>Ст₂</i>	<i>143—153 »</i>	<i>Пески и песчаники</i>		<i>Пески стекольные (огранич. значения)</i>
<i>Ст₁</i> <i>балтийская серия</i>	<i>153—281 »</i>	<i>Глины, реже пески и песчаники</i>		<i>Глины легкоплавкие (Чекалово, Красн. Бор)</i>
<i>Pt₃</i> <i>валдайская серия</i>	<i>281—471 »</i>	<i>Глины (верх), песчаники и пески (низ)</i>	<i>В скважинах</i>	
Четвертичные отложения	Мощность, м	Литологический состав	Распространение	Полезные ископаемые
<i>gIIIos</i> <i>осташковский горизонт</i>	<i>До 5—8</i>	<i>Буро-красн. валун. суглинок, часто размыт и опесчанен</i>	<i>Повсеместно на D₂</i>	
<i>lgIIIos</i> « «		<i>Лент. глины, пески, супеси</i>	<i>Местами на gIIIos</i>	<i>Глины легкоплавкие, пески строительные</i>
<i>Торф, флювиогляциальные пески озера</i>				<i>Торф</i>

Подземные воды

Водоносный горизонт	Тип циркуляции	Напорность	Глубина залегания, м	Глубина/отметка уровня, м	Дебит/уд. дебит скважин, л/сек	Минерализация (г/л) и химический состав
<i>D₃sv—D₃st</i> <i>пески и песчаники</i>	<i>Порово-трещинно-пластовые</i>	<i>Безнапорн. и напорные</i>	<i>18—26 Сиверская 41—48 Чолово</i>	<i>0.5/84.5 1.8/57.2</i>	<i>2.0/0.9 4.8/0.6</i>	<i><0.5; HCO₃—Mg, Ca</i>
<i>D₃nr</i> <i>известняки</i>	<i>Трещинно-пластовые</i>	<i>Напорные</i>	<i>10—13 Кабралово 102—135 Беково</i>	<i>2.7/58.1 8/95</i>	<i>0.25/0.06 2.3/1</i>	<i><0.5; HCO₃—Mg, Ca</i>
<i>O₂—O₁</i> <i>известняки</i>	<i>Карстово-трещинно-пластовые</i>	<i>Напорные</i>	<i>30—90 Лемовжа 135—204 Беково</i>	<i>+6.3/38.3 9.4/94</i>	<i>15/3 1.4/0.65</i>	<i>0.224; HCO₃ 89, Cl 8, Mg 51, Ca 26, Na 23</i>
<i>O₁—Ст₁</i> <i>пески и песчаники</i>	<i>Порово-трещинно-пластовые</i>	<i>Напорные</i>	<i>9—21 Красный Бор 206—226 Беково</i>	<i>39.2/64.1</i>	<i>2.1/2</i>	<i>0.312; HCO₃ 98, Ca 46, Mg 32, Na 22 <0.5; HCO₃—Mg, Ca</i>

Воды четвертичных отложений: *в межморенных и озерно-ледниковых песках, разной глубины и дебита, пресные, HCO₃—Ca*

Рельеф

Поверхность дочетвертичных пород: *структурно-денудационная Девонская равнина; отдельные древние долины (пра-Луга)*
 Современный рельеф: генетический тип — *плоско-волнистая моренная равнина, абрадирующая озерно-ледниковыми водоемами*
 Частные формы: *озерно-ледн. плоск. равнины; озы; Рамболовские конечно-моренные гряды (10—15 м) и группы пологих камов (7—8 м); долина р. Луги (ширина 2 км)*
 Абс. высоты, м: *максимальная — 120; минимальная — 28; преобладающие на водоразделах — 70—100. Преобладающие уклоны: < 2°*
 Густота расчленения: . . . Глубина расчленения: . . .
 Современные геоморфологические процессы: . . .

Климат

Пункт наблюдений, его высота (м) и местоположение: *Белогорка, 89*

Суммарная радиация (ккал/см².год) — . . . Радиационный баланс (ккал/см².год) — . . . Продолжительность солнечного сияния (ч./год): . . .

Средняя температура воздуха	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Минимальные температуры (абс./ср. из абсолютных): <i>—43/—31</i> Максимальные температуры (абс./ср. из абсолютных): <i>33/29</i>					
		<i>—8.7</i>	<i>—8.7</i>	<i>—5.0</i>	<i>2.7</i>	<i>9.4</i>	<i>14.0</i>	<i>16.7</i>	<i>14.7</i>	<i>9.6</i>	<i>3.9</i>	<i>—1.4</i>	<i>—6.1</i>		<i>—</i>				
Даты наступления температур { при повышении при понижении													<i>—10°</i>	<i>—5°</i>	<i>0°</i>	<i>5°</i>	<i>10°</i>	<i>15°</i>	Заморозки в воздухе (первый/последний): <i>22 IX/18 V</i> Заморозки на почве (первый/последний): <i>20 IX/23 V</i> Продолжительность периодов (дни): <i>безморозного — 126; отопительного — . . .</i>
													<i>—</i>	<i>17 III</i>	<i>5 IV</i>	<i>24 IV</i>	<i>9 V</i>	<i>23 VI</i>	
Число дней с температурой, превышающей указанные пределы													<i>—</i>	<i>265</i>	<i>214</i>	<i>167</i>	<i>116</i>	<i>51</i>	Средняя температура по- верхности почвы { самого холодного месяца: <i>—10 (II)</i> самого теплого месяца: <i>20 (VII)</i>
													<i>—</i>	<i>2182</i>	<i>2061</i>	<i>1672</i>	<i>850</i>		

Повторяемость направ- лений ветра, %	I VII Год	C	CB	B	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль	Средняя скорость ветра, м/с	I 3.4 VII 2.5 м-п с наиб. скоростью год 3.0	Среднее число дней с силь- ным ветром	I 0.3 VII 0.1 м-п с наиб. числом год 2.0
		10	8	6	11	20	21	15	9	7				
		14	16	8	7	10	16	18	11	13				
		10	10	7	10	17	19	17	10	11				

Среднее количество осадков, мм	Число дней с осадками ≥ 0.1 мм	Число дней с осадками ≥ 1.0 мм	Средняя относительная влажность воздуха, %	Недостаток насыщения, мб	Повторяемость ясного неба	Повторяемость пасмурного неба	Число дней без солнца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Суточный макси- мум осадков	повтор. ежегодно . . . 1 раз в 100 лет . . .
								52	40	38	42	54	67	79	87	76	62	62	49	708		
19.8	16.9	14.0	13.6	12.6	14.0	14.5	15.4	16.9	17.9	19.9	20.1	196	Туман	6 (XII)	44							
9.9	8.0	7.3	7.9	8.4	9.9	10.6	11.1	10.7	11.1	11.1	9.7	116	Метель	6 (I, II)	24							
88	86	79	74	66	70	74	80	86	88	91	90	81	Гроза	7 (VII)	20							
0.4	0.5	1.0	2.4	4.9	6.1	6.0	4.2	2.2	1.1	0.5	0.4	2.5	Град	0.5 (VI)	1.9							
16	20	30	32	28	28	25	25	26	23	16	10	12	Гололед									
80	75	60	60	56	55	53	56	63	76	85	84	123										
23	16	9	5	2	1	1	2	5	14	21	24											

Снежный покров { средние даты: появления — 30 X, образования устойчивого покрова — 5 XII, разрушения устойчивого покрова — 9 IV, схода — 17 IV
число дней с покровом — 142, средняя из наибольших декадных высот (см) — 36 (III₂), плотность (г/см³) — 0.30 (III₃), запас воды (мм) — 99 (III₂)

Сток и поверхностные воды

Речная сеть: принадлежность к бассейну р. Луга, крайний СВ — к бассейну р. Невы. Густота (км/км²): . . . Озерность (%): < 1. Заторфованность (%): 12—25
Основные реки и их средние годовые расходы (м³/сек): Луга (Толмачево), 44.3; Оредеж (Моровино), 20.5
Река и пункт наблюдений: р. Ящера (Долговка); площадь водосбора (км²) — 581; средний годовой сток (мм; л/сек · км²) — 240; 7.6; наибольший/наименьший наблюденный годовой сток (мм): 359/165

Внутригодовое распе- деление стока, %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Весна	Лето	Осень	Зима
	3.1	2.3	4.2	42.9	13.9	6.5	2.3	1.8	3.6	5.6	8.6	5.2	58.6	29.2	12.2	

Половодье: начало — 5 IV, конец — 24 V, продолжительность (сут.) — 50, высота пика — . . . , сток (мм/100 от год.) — 130/57, сток дождевых паводков (мм) — 22.4
Минимальный 30-дневный сток (л/сек · км²): зимний — 2.01, летний — 1.48. Средний годовой твердый сток (т/км²) — . . . Мутность (г/м³) — . . .
Даты: начала ледостава — 13 XII, начала весеннего ледохода — 10 IV, очищения от льда — 15 IV. Средняя из наибольших толщин льда (см/м-ц—декада) — 39/III—3
Минерализация воды (мг/л): летней межени — 337.6, зимней межени — 201.0, пика половодья — . . . Ионный состав (летней межени) — HCO₃ 48; Ca 33
Основные озера (площадь, км²/глубина, м): Вялье—Стречно — 36/до 3; Мочалище — 3.9/до 3; Орлинское — 2.6/до 4

Фенологические явления

Пункт наблюдений: Белогорка	6 V — начало облиствления березы	9 VII — начало созревания ягод черники
30 III — прилет передовых скворцов	7 V — первое кукование кукушки	11 VII — начало цветения иван-чая
10 IV — начало сокодвижения березы	11 V — начало пыления березы	14 VII — начало цветения липы мелколистной
16 IV — начало цветения мать-и-мачехи	20 V — начало цветения черемухи	4 IX — начало пожелтения листьев березы
20 IV — начало пыления ольхи серой	30 V — начало цветения сосны	9 IX — начало пожелтения листьев липы
4 V — начало пыления осины	7 V — начало цветения брусники	15 IX — конец листопада березы

Морфология ландшафта, увлажнение, почвы, растительный покров

Основные типы урочищ (местоположение)	Материнская порода	Увлажнение	Почва	pH _{KCl}	Насыщенность осно- ваниями		Растительный покров (леса с указанием класса бонитета)
					A ₁ —A ₂	B	
Дренаруемые приречные склоны	Бескарбонатный средн. и тяжелый валун. суглинок	Нормальное	П ₂ ср. и легк. суглинист.	4.2—5.0	35—50	60—80	Втрричн. березняки; ельники (II—III кл.) кислич. и дубравно-травяные, редко с липой, лещиной; серо- ольшанники; луга суходольн. щучковые, злаково-раз- нотравные; пашни
Плоско-волнистые междуречья	Двуучлен (0.3—0.8 м)	Кратковрем. избы- точное	П ₂ глееват. ср., легк. сугл. и супесчан.	4.0—4.5	12—45	70—72	Вторичн. березовые и березово-осиновые травяно-ку- старнич. леса; ельники (III кл.) черничные; редко луга, пашни
Плоские междуречья	Валун. суглинок и дву- учлен	Длительно-избы- точное	Пб ₁ (торф 10— 20 см)	4.0—4.5	12—50	50—75	Ельники (IV кл.) и березняки долгомошные с пятн. сфагнов.
Окраины болот			Пб ₂	4.0—4.5	10—20	45—60	Сосняки (V—Va кл.) сфагновые
Верховые болота	Торф слабо разложив- шийся (10%)	Постоянно-избы- точное	B	4.0—4.2	2.0—4.5	Выпуклые грядово-мочажинные комплексы; сфагновые с багульников, голубикой и др., с редкой сосной	
Второсте- пенные урочища	Участки озерно-лед- ников. равнин	Врем. избыт.	П ₄ —Пб ₁	—			Сосняки (III, реже II кл.) брусничные, также забо- лоченные
			Пб ₁ —Пб ₂	—			Березняки, ельники (III—IV кл.) зеленомошн. и дол- гомошн.
	Участки на карбонатной морене	Врем. избыт.	П ₂ ¹	До 7.5		До 98	Березняки кисличн., ельники (I—II кл.) кисличн., липовые
			Д ^г темноцветные	6.5		До 94	Луга, ельники травяные (II—III кл.), березняки травяные
Долины малых рек и ручьев	Врем. избыт.	П ^к глеевые				Ельники травяные (с таволгой, вейником, щучкой и др.)	
Низинные болота	Постоян. избыт.	B				Осочники, черноольшанники	

Освоенность и воздействие человека на ландшафт

Численность населения (тыс. чел.): городского — . . . , сельского — . . . , плотность сельск. насел. (чел/км²) — . . . | Распаханность: ок. 3%
Характер расселения: приречный и прижелезнодорожный | Основные формы воздействия: вырубка лесов, локально карьеры, мелиорация, рекреация, дигрессия

ЛИТЕРАТУРА

- Аношко В. С. Географические основы мелиорации. Минск, 1974. 175 с.
- Арманд Д. Л. Принципы физико-географического районирования. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1952, № 1, с. 68—82.
- Арманд Д. Л. Качественная оценка земель и кадастр земельных угодий. — Вопросы географии, № 43, 1958, с. 59—85.
- Арманд Д. Л. Физико-географические основы проектирования сети полевых защитных полос. М., 1961. 367 с.
- Арманд Д. Л. Балльные шкалы в географии. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1973, № 2, с. 111—123.
- Арольд И. А. Исследование природных условий и ресурсов административного района для районных планировок (на примере Вырусского района Эстонской ССР). Автореф. канд. дисс. Тарту, 1974. 55 с.
- Бабков В. Ф. Ландшафтное проектирование автомобильных дорог. М., 1969. 168 с.
- Бабушкин Л. Н., Когай Н. А. Основы методики оценки природных условий для сельского хозяйства. — Вопросы географии, № 99, 1975, с. 64—73.
- Барш Г., Рихтер Г. Потенциал природных богатств и охрана природных богатств в ГДР. — В кн.: Актуальные вопросы современной прикладной географии. Иркутск, 1976, с. 23—31.
- Бауэр Л., Вайничке Х. Забота о ландшафте и охрана природы. М., 1971. 264 с.
- Бахтина И. К., Голицын Г. В., Смирнова Е. Д. Методы оценки природных условий для архитектурного проектирования. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 38—46.
- Бачурин Г. В., Ильина И. С., Михайлов Ю. П. и др. О влиянии переброски стока сибирских рек на природу таежных геосистем. — В кн.: Влияние перераспределения стока рек бассейна Оби на природу Среднего региона. Иркутск, 1975, с. 14—38.
- Берг Л. С. По поводу рецензии А. А. Крубера на статью «Климатические зоны Земли». — Изв. РГО, 1927, т. 59, вып. 1, с. 113—116.
- Берлянт А. М. Использование карт для целей прогноза. — В кн.: Итоги науки и техники. Картография, т. 7, М., 1976, с. 22—36.
- Благовидов Н. Л. Качественная оценка земель и их рациональное использование. Л., 1962. 88 с.
- Будыко М. И. Изменения климата. Л., 1974. 280 с.
- Бурханов В. Ф. Критерии определения инженерно-географической границы Севера СССР. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1967, № 5, с. 82—90.
- Васильева И. В., Варламова М. Н., Притула Т. Ю. и др. Ландшафтная характеристика и рекреационная оценка окрестностей г. Тарусы. — В кн.: Ландшафтоведение. М., 1972, с. 140—152.

- ✓ Веденин Ю. А., Мирошниченко Н. Н. Оценка природных условий для организации отдыха. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1969, № 4, с. 51—60.
- Вендров С. Л. К прогнозу изменений природных условий Северного Приобья в случае сооружения Нижне-Обской ГЭС. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1965, № 5, с. 37—49.
- Видина А. А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтными исследованиям (для целей сельскохозяйственного производства в средней полосе Русской равнины). М., 1962. 120 с.
- Видина А. А. Крупномасштабные ландшафтные карты административных районов и возможности их практического использования. — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. Алма-Ата, 1963, с. 295—303.
- Видина А. А., Цесельчук Ю. Н. Ландшафтные исследования для целей сельского хозяйства и возможности использования ландшафтных карт. — В кн.: Материалы к V Всесоюзному совещанию по вопросам ландшафтоведения. М., 1961, с. 160—169.
- Викторов С. В. Вопросы составления ландшафтно-индикационных карт природных процессов. — В кн.: Картографирование динамики географических явлений и составление прогнозных карт. Иркутск, 1968, с. 13—15.
- Виленский М. А. Земле — денежную оценку. — Вопросы экономики, 1968, № 3, с. 104—111.
- Вопросы природного районирования Советского Дальнего Востока в связи с районной планировкой. М., 1962. 308 с.
- ✓ Воронов А. Г. Медицинское ландшафтоведение, его предмет и задачи. — В кн.: Материалы к V Всесоюзному совещанию по вопросам ландшафтоведения. М., 1961, с. 210—220.
- Гвоздецкий Н. А. Физико-географическое районирование для сельскохозяйственных целей. — В кн.: Материалы к IV съезду Географического общества СССР. Симпозиум «А». Л., 1964, с. 1—10.
- Географические проблемы организации отдыха и туризма (тез. докл.). М., 1969. 127 с.
- Географические проблемы организации туризма и отдыха. М., 1975: вып. 1 — 143 с., вып. 2 — 128 с.
- Геренчук К. И. Некоторые итоги и задачи географических исследований для оценки земель. — Вопросы географии, 1965, № 67, с. 24—31.
- Геренчук К. И., Костюченко А. В., Проскура А. Г. та інші. Якісна характеристика земельного фонду Українських Карпат. — Геогр. збірник Львів. ун-ту, 1969, вип. 9, с. 5—15.
- Глазовская М. А. Техногенез и проблемы ландшафтно-геохимического прогнозирования. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1968, № 1, с. 30—36.
- Глазовская М. А. Технобиogeомы — исходные физико-географические объекты ландшафтно-геохимического прогнозирования. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1972, № 6, с. 23—35.
- Глазовская М. А., Головенко С. В., Лазукова Г. Г. Основные направления прогнозирования первичной продуктивности лесных биогеоценозов. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1972, № 3, с. 26—31.
- Голицын Г. В., Камышова Н. П., Кутепова Л. Т., Смирнова Е. Д. Опыт составления ландшафтных карт для обоснования архитектурных проектов пригородов крупных городов. — В кн.: Тематическое картографирование в СССР. Л., 1967, с. 50—56.
- Горшенин К. П. О дифференцированном применении системы обработки почв Т. С. Мальцева в зависимости от свойств почв. — Почвоведение, 1955, № 1, с. 3—11.
- Гос М., Веселы В. Трассирование дорог с учетом ландшафта. М., 1961. 144 с.
- Гусева И. Н., Николаев В. А. Карты оценки природных условий и ресурсов (на примере Северного Казахстана). — В кн.: Тематическое картографирование в СССР. Л., 1967, с. 40—49.

- ✓ Давитая Ф. Ф. Атмосфера и биосфера — прошлое, настоящее, будущее. Л., 1975. 36 с.
- ✓ Дмитриевский Ю. Д. О физико-географическом районировании и районировании природных ресурсов. — Изв. ВГО, 1962, т. 94, вып. 2, с. 159—167.
- Дмитриевский Ю. Д. Природный потенциал и его количественная оценка. — Изв. ВГО, 1971, т. 103, вып. 1, с. 41—47.
- Докучаев В. В. Сочинения. Т. 6. М., 1951. 595 с.
- Дончева А. В., Жучкова В. К., Кожухов Ю. С. О методике составления рекреационных схем на ландшафтной основе. — Вопросы географии, 1973, № 93, с. 90—99.
- Дорфман Я. Р. Опыт применения ландшафтного анализа в разработке перспективного плана развития г. Черновцы. — В кн.: Материалы к V Всесоюзному совещанию по вопросам ландшафтоведения. М., 1961, с. 190—198.
- ✓ Дорфман Я. Р. Ландшафтные исследования для целей градостроительства. — Географический сборник, 1964, № 8, Львов, с. 64—70.
- Дунин-Барковский Л. В. Физико-географические основы ирригации. М., 1976. 299 с.
- Душенкова Г. А. Опыт применения ландшафтного метода для мелиоративной типологии земель и мелиоративного районирования. — Изв. ВГО, 1972, т. 104, вып. 5, с. 356—362.
- Дьяконов К. Н. Ландшафтные исследования в районах влияния водохранилищ. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1965, № 5, с. 50—54.
- Дьяконов К. Н. Опыт прогноза воздействия Печорского водохранилища на леса прибрежной зоны. — В кн.: Влияние водохранилищ лесной зоны на прилегающие территории. М., 1970, с. 145—158.
- Дьяконов К. Н. Этапы географического прогнозирования. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1972, № 2, с. 3—10.
- Емельянцева В. П. Охотничье-промысловая оценка территории на основе ландшафтных исследований. — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. М., 1974, с. 175—182.
- ✓ Ермолаев М. М. Географическое пространство и его будущее. — Изв. ВГО, 1967, т. 99, вып. 2, с. 97—105.
- Естественноисторическое районирование СССР. М.—Л., 1947. 375 с.
- Ефремов Ю. К. Учет множественности значений природных ресурсов в географических аспектах. — Вопросы географии, 1968, № 78, с. 5—15.
- Жучкова В. К. Ландшафты лесопаркового пояса г. Москвы и возможность их использования в целях организации отдыха трудящихся. — В кн.: Ландшафтоведение. М., 1963, с. 78—93.
- Жучкова В. К., Цесельчук Ю. Н., Смирнова Е. Д. и др. Принципы и методы среднемасштабного районирования территории по природным типам сельскохозяйственных земель. — В кн.: Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. М., 1974, с. 105—111.
- ✓ Заварина М. В. Строительная климатология. Л., 1976. 312 с.
- ✓ Залеская Л. С. Курс ландшафтной архитектуры. М., 1964. 184 с.
- ✓ Звонкова Т. В. Прикладная геоморфология. М., 1970а. 272 с.
- Звонкова Т. В. Научные основы разработки карт оценки природных условий. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970б, с. 8—11.
- Звонкова Т. В. Географические проблемы строительства в лесостепной зоне Русской равнины. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1971, № 3, с. 63—70.
- ✓ Звонкова Т. В. Принципы и методы регионального географического прогнозирования. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1972, № 4, с. 19—25.

- Звонкова Т. В., Зворыкин К. В., Шульгин А. М. О принципах прикладного районирования для целей сельского хозяйства. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1964, № 6, с. 3—6.
- Звонкова Т. В., Исаченко А. Г., Минц А. А., Преображенский В. С. Теоретические основы и методы оценочного картографирования природных ресурсов. — В кн.: Оценочное картографирование природы, населения, хозяйства. М., 1971, с. 3—7.
- Звонкова Т. В., Крылова В. А., Сладкопевцев С. А. и др. Серия мелкомасштабных карт инженерной оценки природных условий западной Сибири. — В кн.: Оценочные карты природы, населения и хозяйства. М., 1973, с. 48—56.
- ✓ Звонкова Т. В., Саушкин Ю. Г. Проблемы долгосрочного географического прогноза. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1968, № 4, с. 3—11.
- Звонкова Т. В., Филанчук Н. В. Карта оценки природных условий Тюменской области для дорожного строительства. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 57—64.
- Зворыкин К. В. Об особенностях природного районирования для сельского хозяйства. — В кн.: Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. М., 1974, с. 78—86.
- Зворыкин К. В., Перцева А. А., Цеделер Е. Э. и др. Из опыта работ по типологии и качественной оценке пахотных земель. — Вопросы географии, № 43, 1958, с. 86—108.
- Игнатьев Е. И. Узловые вопросы медико-географического картографирования. — В кн.: Принципы и методы медико-географического картографирования. Иркутск, 1968, с. 5—28.
- Инструкция по инженерным изысканиям для городского и поселкового строительства (СН 211—62). М., 1962. 120 с.
- Инструкция по составлению схем и проектов районной планировки (СН 446—72). М., 1973. 16 с.
- ✓ Исаченко А. Г. Задачи и методы ландшафтных исследований. — Изв. ВГО, 1955, т. 87, вып. 5, с. 413—428.
- Исаченко А. Г. Физико-географическое картирование. Ч. III. Л., 1961. 268 с.
- Исаченко А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М., 1965. 327 с.
- Исаченко А. Г. Ландшафтоведение, архитектура и организация пригородных территорий. — Изв. ВГО, 1966, т. 98, вып. 5, с. 404—411.
- ✓ Исаченко А. Г. Некоторые вопросы прикладного ландшафтного картографирования. — В кн.: Тематическое картографирование в СССР. Л., 1967а, с. 30—39.
- Исаченко А. Г. Карта типов сельскохозяйственных земель. — В кн.: Атлас Ленинградской области. М., 1967б, с. 40—41.
- ✓ Исаченко А. Г. К методике прикладных ландшафтных исследований. — Изв. ВГО, 1972, т. 104, вып. 6, с. 417—429.
- ✓ Исаченко А. Г. Охрана природы и кадастр ландшафтов. — Изв. ВГО, 1973, т. 105, вып. 3, с. 216—222.
- ✓ Исаченко А. Г. Динамические аспекты современного ландшафтоведения. — В кн.: VII совещание по вопросам ландшафтоведения. Пермь, 1974, с. 4—7.
- Исаченко А. Г. Картография и изучение взаимодействий между природой и обществом. — В кн.: Пути развития картографии. М., 1975а, с. 46—56.
- Исаченко А. Г. Классификация ландшафтов СССР. — Изв. ВГО, 1975б, т. 107, вып. 4, с. 302—315.
- Исаченко А. Г. Теоретические основы прикладного ландшафтоведения. — Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока, 1975в, № 48, с. 31—37.
- ✓ Исаченко А. Г. Прикладное ландшафтоведение. Л., 1976а, 152 с.

- Исаченко А. Г. Разработка научных основ оптимизации природной среды как физико-географическая проблема. — Изв. ВГО, 1976б, т. 108, вып. 3, с. 208—216.
- Исаченко А. Г., Шляпников А. А. О содержании обзорных ландшафтных карт. — Вестн. ЛГУ, 1974, № 6, с. 97—107.
- Исаченко А. Г., Шляпников А. А. К методике комплексного картографирования природных ресурсов. — Изв. ВГО, 1976, т. 108, вып. 5, с. 366—376.
- Использование и охрана природных ресурсов. М., 1972. 295 с.
- Ишеева П. В. Районирование по степени сложности природных условий для строительства автомобильных дорог. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1976, № 1, с. 111—114.
- Казанская Н. С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1972, № 1, с. 52—59.
- Калесник С. В. О некоторых итогах дискуссии по теоретическим вопросам физической географии. — Вестн. ЛГУ, 1954, № 7, с. 129—140.
- [Канкрин Е. Ф.] О климатических различиях в связи с местными обстоятельствами по видам сельского хозяйства. Прибавление к № 1 «Земледельческой газеты» за 3 июля 1834 г.
- Канцеловская И. В., Мухина Л. И. Опыт оценки природных условий строительства на территории СССР. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1972, № 2, с. 60—67.
- Капица А. П., Симонов Ю. Г. Основные проблемы регионального географического прогноза. — Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока, 1974, № 43, с. 16—24.
- Капица А. П., Симонов Ю. Г., Бакланов П. А. и др. Региональный географический прогноз антропогенного воздействия как основа оптимизации в системе «Человек—окружающая среда». — В кн.: Международная география — 76. Секция 5. М., 1976, с. 53—57.
- Кильдема К. Т., Лепасени В. П., Райк А. А. Опыт ландшафтного исследования земельного фонда Эстонской ССР. — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. Алма-Ата, 1963, с. 336—343.
- Князева Т. Г., Крылова В. А. Карта оценки природных условий Северного Казахстана для промышленного строительства и опыт применения методов математической статистики при ее составлении. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 46—57.
- Коляго С. А., Михайлов Ю. П., Сергеев Г. М., Шощкий В. П. География и землеустройство. — В кн.: Прикладная география. Иркутск, 1966, с. 24—33.
- Конюков Н. Б. Ландшафты Северной Туркмении и их хозяйственная оценка. Ашхабад, 1970. 219 с.
- Корнилов Б. А. О методике физико-географических исследований для целей прогноза динамики природы. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1965, № 4, с. 103—108.
- Корнилов Б. А., Ильина Л. П., Павлова Е. И. Прогноз изменения природных условий в связи с созданием водохранилищ. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1964, № 2, с. 50—59.
- Краснов И. И. Опыт прогноза геологического и физико-географического развития Земли по ритмостратиграфическим схемам и астрономическим расчетам. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1973, № 2, с. 9—19.
- Крауклис А. А. К оценке состояний и структур геосистем для практических целей. — В кн.: Актуальные вопросы современной прикладной географии. Иркутск, 1976, с. 49—56.
- Крауклис А. А., Михеев В. С. Опыт ландшафтных исследований для оценки земель в горной тайге Северного Забайкалья. — Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока, 1963, № 3, с. 29—36.

- Крюков А. С. Физико-географическое районирование территории СССР для целей градостроительства и эксплуатации городов. — Уч. зап. Волгоградск. пед. ин-та, 1970, вып. 35, с. 8—18.
- Кузякин В. А. Значение ландшафтоведения для охотничьего хозяйства. — В кн.: Ландшафтоведение. М., 1972, с. 100—106.
- Куницын Л. Ф., Мухина Л. И., Преображенский В. С. Некоторые общие вопросы технологической оценки природных комплексов при инженерном освоении территории. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1969, № 1, с. 38—49.
- Куракова Л. И., Миланова Е. В. Опыт составления мелкомасштабных карт антропогенных ландшафтов. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1972, № 3, с. 80—86.
- Ландшафтная архитектура. М., 1963. 291 с.
- [Лепасенн В. П.] Lepasenn V. On the application of the landscape principle to the study of land resources. — Уч. зап. Тартуск. ун-та, 1964, т. 156, с. 43—54.
- Лидов В. П., Дик Н. Б., Николаевская Е. М., Хмелева Н. В. К вопросу о методике комплексных географических исследований и методике специального картографирования территории. — Вопросы географии, № 23, 1950, с. 158—206.
- Лопатина Е. Б., Минц А. А., Мухина Л. И. и др. Состояние и задачи разработки теории и методики оценки природных условий и ресурсов. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1970, № 4, с. 45—54.
- Лопатина Е. Б., Назаревский О. Р. Опыт составления карты «Оценка природных условий жизни населения» (на примере территории Казахской ССР). — В кн.: Тематическое картографирование в СССР. Л., 1967, с. 62—66.
- ✓ Лопатина Е. Б., Назаревский О. Р. Оценка природных условий жизни населения. М., 1972. 148 с.
- Мальцев Т. С. Новая система обработки почвы и посева. Курган, 1954. 60 с.
- ✓ Мамай И. И. О некоторых тенденциях развития прикладного ландшафтоведения. — Изв. ВГО, 1973, т. 105, вып. 1, с. 13—20.
- Марков К. К., Каплин П. А., Свиточ А. А. Задачи палеогеографических исследований в целях долгосрочного географического прогнозирования. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1974, № 6, с. 3—8.
- Маркус Я. А. Некоторые аспекты применения ландшафтных карт в гидрологии. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1975, № 1, с. 77—83.
- Меллума А. Ж. Вопросы методики изучения рельефа как фактора сельскохозяйственного производства (для целей районной планировки). — В кн.: Теория и практика экономического микрорайонирования. Рига, 1969, с. 183—191.
- Милкина Л. И. Географические основы заповедного дела. — Изв. ВГО, 1975, т. 107, вып. 6, с. 485—495.
- ✓ Миллер Г. П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. Львов, 1974. 201 с.
- Мильков Ф. Н. Вопросы хозяйственной (качественной) оценки ландшафтнотипологических комплексов. — Географический сборник, 1961, № 6, Львов, с. 94—102.
- ✓ Мильков Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики. М., 1966. 256 с.
- ✓ Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты. М., 1973. 224 с.
- Мильков Ф. Н., Дроздов К. А., Нестеров А. И. Прикладные ландшафтные карты Черноземного Центра. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 29—37.
- Минц А. А. Экономическая оценка естественных ресурсов. М., 1972. 303 с.
- Минц А. А., Кахановская Т. Г. Опыт количественной оценки природно-ресурсного потенциала районов СССР. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1973, № 5, с. 55—65.

- Михайлов Н. И., Кривошудский А. Е., Николаев В. А. и др. Прогноз физико-географических следствий переброски части стока сибирских рек на юг. — В кн.: Международная география—76. Секция 5. М., 1976, с. 39—42.
- Михайлов Ю. П. Оценка природных условий Чарской котловины для ведения сельского хозяйства пригородного типа. — В кн.: Географические аспекты освоения таежных территорий Сибири. Иркутск, 1966, с. 101—118.
- Михайлов Ю. П. Долгосрочное географическое прогнозирование освоения тайги. — В кн.: Информационный бюллетень Научного совета по комплексному освоению таежных территорий. 1970, № 5, Иркутск, с. 5—15.
- Михайлов Ю. П., Белов А. В., Ряшин В. А., Кротова В. М., Картографирование рекреационных ресурсов юга Восточной Сибири. — В кн.: Оценочные карты природы, населения и хозяйства. М., 1973, с. 73—82.
- Мосолов В. П. Рельеф местности и вопросы земледелия. — Докл. ВАСХНИЛ, 1948, вып. 8, с. 3—22.
- Мухина Л. И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. М., 1973. 95 с.
- Мухина Л. И. Дискуссионные вопросы применения балльных оценок. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1974, № 5, с. 38—47.
- Мятковский О. Н., Пашканг К. В., Лапкина Н. А. Ландшафтные исследования для целей промышленного садоводства. — В кн.: Ландшафтный сборник. М., 1970, с. 305—325.
- Назаревский О. Р. Опыт составления обзорной карты оценки природных условий жизни населения СССР. — В кн.: Оценочные карты природы, населения и хозяйства. М., 1973, с. 102—113.
- Немчинов В. С. Вопросы специализации производства при перспективном размещении сельского хозяйства. — В кн.: Вопросы экономики сельского хозяйства. М., 1956, с. 234—256.
- Нефедова В. Б. Карты оценки природных условий для организации отдыха населения. — В кн.: Оценочное картографирование природы, населения и хозяйства. М., 1971, с. 35—36.
- Нефедова В. Б. Методы оценки природных условий для транспортного освоения (на примере севера Тюменской области). — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1972, № 2, с. 74—79.
- Нефедова В. Б., Смирнова Е. Д., Упит И. А., Швидченко Л. Г. Методы рекреационного районирования. — Вопросы географии, 1973, № 93, с. 51—61.
- Николаев В. А. Этапы ландшафтного картографирования и оценка возможности сельскохозяйственного использования целинных земель. — Уч. зап. Латвийск. ун-та, 1961, т. 37, с. 199—208.
- Николаев В. А., Николаева С. А. О мелкомасштабных картах агропроизводственной группировки и бонитировки земель. — В кн.: Методы создания комплексных региональных атласов СССР. М., 1972, с. 109—118.
- Никольская В. В. О естественных тенденциях развития физико-географических провинций Юга Дальнего Востока. Новосибирск, 1974. 126 с.
- Овсянников Г. И. Использование материалов паспортизации полей при физико-географическом районировании для сельского хозяйства. — В кн.: Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. М., 1974, с. 91—98.
- О необходимости количественного учета качества сельскохозяйственных угодий. — Вопросы географии, 1958, № 43, с. 10—38.
- Орел Н. Д., Климович П. В., Яцюк З. И. Опыт применения ландшафтного анализа для качественной оценки земель. — В кн.: Мате-

- риалы к V Всесоюзному совещанию по вопросам ландшафтоведения. М., 1961, с. 170—177.
- Орловский Н. В. Некоторые результаты работ по отбору и освоению целинных и залежных земель в Алтайском крае. — Почвоведение, 1955, № 1, с. 89—93.
- Основы земельного законодательства СССР и союзных республик. М., 1969. 35 с.
- Оценка природных ресурсов. — Вопросы географии, 1968, № 78. 184 с.
- Оценка природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Материалы к IV Совещанию географов Сибири и Дальнего Востока. Вып. 2. Новосибирск, 1969. 232 с.
- Папфилова С. С. Использование картографического метода при районировании территории по опасности заражения клещевым энцефалитом. — В кн.: Принципы составления региональных медико-географических атласов и карт. Кишинев, 1969, с. 96—99.
- ✓ Пармузин Ю. П. Некоторые проблемы инженерного ландшафтоведения. — В кн.: Проблемы ландшафтоведения горных стран. Алма-Ата, 1964, с. 125—132.
- ✓ Парсон Р. Природа предъявляет счет. М., 1969. 567 с.
- Пашканг К. В., Васильева И. В., Лапкина Н. А., Рычагов Г. И. Комплексная полевая практика по физической географии. М., 1969. 192 с.
- Пашканг К. В., Любушкина С. Г., Родзевич Н. Н. Ландшафтные исследования для целей мелиорации земель. — В кн.: Ландшафтоведение. М., 1972, с. 88—95.
- Пашканг К. В., Любушкин С. Г., Родзевич Н. Н. Оценка земель административного района на основе ландшафтных исследований. — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. М., 1974, с. 118—142.
- Петрякова Т. И. Вопросы создания карт экономической оценки естественных ресурсов. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1970, № 1, с. 106—114.
- ✓ Перельман А. И. Геохимические ландшафты СССР. — В кн.: Физико-географический атлас Мира. М., 1964. 238 с.
- Позднеева М. И. Некоторые вопросы составления оценочных сельскохозяйственных карт на ландшафтной основе. — В кн.: Ландшафтный сборник. М., 1970, с. 334—348.
- Покшишевский В. В. Принципы методики оценки условий обитания населения в разной географической обстановке. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1964, № 3, с. 89—101.
- Преображенский В. С. Об инженерно-географическом направлении комплексных географических исследований. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1962, № 4, с. 84—87.
- ✓ Преображенский В. С., Веденин Ю. А. География и отдых. М., 1971. 48 с.
- Прицула Т. Ю. Методический опыт рекреационной оценки административной области на основе ландшафтных исследований. — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. М., 1974, с. 160—174.
- Проект программы по прикладному районированию СССР на агроэкологической основе. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1967, № 1, с. 77—84.
- Прока В. Е. Морфологическая структура ландшафтов и землеустроительное проектирование. Кишинев, 1976. 47 с.
- Прокаев В. И. Физико-географическое районирование как научная основа планирования сети государственных заповедников на Урале. — В кн.: Охрана природы на Урале. Свердловск, 1960, с. 129—140.
- Прокаев В. И., Колесников Б. П. О соотношении между физико-географическим и специализированным природным районированием. — Изв. ВГО, 1963, т. 95, вып. 6, с. 486—495.

- Прохоров Б. Б. Принципы и методы составления карт медико-географической оценки территории. — В кн.: Принципы и методы медико-географического картографирования. Иркутск, 1968, с. 154—184.
- Прохоров Б. Б. Медико-географические прогнозы и их отражение на карте. — Докл. Ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока, 1973, № 41, с. 65—73.
- Прохоров Б. Б., Симонович В. К. Медико-географические карты в системе тематического картографирования. — В кн.: Проблемы тематического картографирования. Иркутск, 1970, с. 264—287.
- Раман К. Г., Циелена М. Я. Опыт экономической оценки ландшафтов при проведении кадастра сельскохозяйственных земель (на примере Гулбенского района Латвийской ССР). — В кн.: Учет и оценка сельскохозяйственных земель. М., 1963, с. 223—231.
- Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М., 1938. 620 с.
- Раменская М. Л. Связь ландшафтоведения с вопросами лесоводства (на примере лесов Карелии). — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. Алма-Ата, 1963, с. 378—385.
- Рекреационная география. М., 1976. 112 с.
- Решение Второго совещания по ландшафтоведению. — Изв. ВГО, 1956, т. 88, вып. 5, с. 496—500.
- Рогачева Э. В., Сыроечковский Е. Е. Комплексная оценка охотничье-промысловых и некоторых других воспроизводимых биологических ресурсов. — Вопросы географии, № 78, 1968, с. 102—119.
- Рунова Т. Г. Опыт природно-ресурсного районирования СССР. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1973, № 2, с. 44—54.
- Саймондс Дж. О. Ландшафт и архитектура. М., 1965. 194 с.
- Салищев К. А. Пути к повышению практической ценности карт природы в комплексных атласах. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 5—7.
- Салищев К. А., Сальников С. Е. Способы отражения прикладных аспектов на картах природы региональных атласов. — В кн.: Оценочное картографирование природы, населения и хозяйства. М., 1971, с. 136—141.
- Сальников С. Е. Некоторые общие вопросы разработки карт оценки природных условий для региональных комплексных атласов. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 11—24.
- Сальников С. Е. Особенности синтеза при мелкомасштабном оценочном картографировании природных условий. — В кн.: Синтез в картографии. М., 1976, с. 58—65.
- Самойлова Г. С. Карта типов местности Горного Алтая и ландшафтно-индикационная карта клещевого энцефалита. — В кн.: Материалы Комиссии по ландшафтным картам Геогр. об-ва СССР. Вып. 3. 1963, с. 75—81.
- Саушкин Ю. Г. История и методология географической науки. М., 1976. 423 с.
- Сватков Н. М. Основы планетарного географического прогноза. М., 1974. 197 с.
- Селянинов Г. Т. О положении в агрономической науке как географической дисциплине. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1958, № 5, с. 103—108.
- Сильвестров С. И. Рельеф и земледелие (в эрозионных районах). М., 1955. 288 с.
- Симонов Ю. Г. Пути применения эргодической теоремы для палеогеографического анализа континентов. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1966, № 5, с. 3—18.

- Сладкопевцев С. А. Карта оценки природных условий для освоения нефтегазосных районов Тюменской области. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 65—73.
- Соболев Л. Н. Некоторые вопросы качественной оценки естественной кормовой площади. — Вопросы географии, 1958, № 43, с. 109—114.
- Солицев Н. А. Ландшафтный метод в борьбе с природно-очаговыми болезнями. — В кн.: Ландшафтоведение. М., 1963, с. 67—77.
- Сотников В. П. Опыт и принципы природно-сельскохозяйственного районирования земельного фонда СССР. — В кн.: Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. М., 1974, с. 22—36.
- Сочава В. Б. Исходные положения типизации тасжных земель на ландшафтно-географической основе. — Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, 1962, № 2, с. 14—23.
- Сочава В. Б. Динамические аспекты картографирования географических объектов. — В кн.: Картографирование динамики географических явлений и составление прогнозных карт. Иркутск, 1968, с. 3—9.
- Сочава В. Б. Системная парадигма в географии. — Изв. ВГО, 1973, т. 105, вып. 5, с. 393—400.
- Сочава В. Б. Прогнозирование — важнейшее направление современной географии. — Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, 1974, № 43, с. 3—15.
- Сочава В. Б. Вопросы развития прикладных географических исследований в связи с географическим прогнозом. — В кн.: Актуальные вопросы современной прикладной географии. Иркутск, 1976, с. 7—16.
- Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978. 319 с.
- Стерлигов В. Д. Районная планировка и охрана ландшафта. — В кн.: Охрана природы. Вып. 3. М., 1971, с. 28—37.
- Ступина Н. М. Районирование Приселигерья для отдыха и туризма. — В кн.: Современные проблемы природного районирования. М., 1975, с. 173—185.
- Теоретические основы рекреационной географии. М., 1975. 224 с.
- Теория и методы прогноза изменений географической среды. Иркутск, 1973: вып. I, ч. I — 182 с.; вып. I, ч. 2 — 83 с.
- Типы местности и природное районирование Читинской области. М., 1961. 158 с.
- Токаревич К. Н., Вершинский Б. В., Перфильев П. П. Очерки ландшафтной географии зооантропозов. Европейский Север СССР. Л., 1975. 168 с.
- Топчиев А. Г., Яцук З. И. Вопросы качественной оценки типов земель горных ландшафтов (на примере Украинских Карпат). — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. Алма-Ата, 1963, с. 323—329.
- Туманова Д. Ф. К вопросу о роли фенологических наблюдений во внутриландшафтном районировании. — В кн.: Труды фенологического совещания. Л., 1960, с. 111—121.
- Федоренко Н. П. Об экономической оценке природных ресурсов. — Вопросы экономики, 1968, № 3, с. 94—103.
- Федоренко Н. П. Природа глазами экономиста. — Литературная газета, 16 авг. 1972, с. 10.
- Фельдман Е. С. Опыт применения ландшафтного метода в медико-географическом картографировании. — В кн.: Тематическое картографирование в СССР. Л., 1967, с. 145—152.
- Фельдман Е. С. Медико-географическое исследование территории Молдавии. Кишинев, 1977. 169 с.
- Фриш В. А. Динамика ландшафтов и заповедные режимы. — Изв. ВГО, 1971, т. 103, вып. 4, с. 353—358.
- Фриш В. А. Торейский «эксперимент». — Природа, 1972, № 2, с. 60—66.

- Фриш В. А. Сезонная динамика Белорусского Поозерья. — Изв. ВГО, 1974, т. 106, вып. 1, с. 11—17.
- Хаазе Г. К определению частных потенциалов природного пространства. — В кн.: Актуальные вопросы современной прикладной географии. Иркутск, 1976, с. 31—41.
- Хантулев А. А., Гагарина Э. И., Матинян Н. Н., Счастливая Л. С. Земельные (почвенные) ресурсы Северо-Запада РСФСР и потенциальные возможности их использования. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1973, № 4, с. 43—51.
- Хлебович И. А. Медико-географическая оценка природных комплексов (на примере южных районов Средней Сибири). Л., 1972. 124 с.
- Цесельчук Ю. Н. Об опыте использования ландшафтных карт и материалов статистики для определения продуктивности сельскохозяйственных земель. Вестн. МГУ, сер. геогр., 1965, № 5, с. 11—17.
- Чалай И. П., Кукотенко М. В., Черкасова Л. М. О методических приемах оценки природных условий для размещения мест отдыха. — Вопросы географии, 1973, № 93, с. 62—72.
- Чалай И. П., Шульгин А. М. Опыт комплексного природно-мелиоративного районирования СССР. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1968, № 5, с. 93—98.
- Чигаркин А. В. Опыт применения ландшафтных исследований при проектировании новых железнодорожных трасс. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1962, № 3, с. 18—24.
- Шейко С. Н. Опыт разработки карты оценки природных условий для орошения сельскохозяйственных земель. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 73—80.
- ✓ Шеффер Е. Г. Проблемы ландшафтного обоснования хозяйственных проектов. — Уч. зап. ЛГУ, 1971, № 358, сер. геогр., вып. 21, с. 145—160.
- Шеффер Е. Г. Ландшафтные исследования и планирование отдыха. — Изв. ВГО, 1973, т. 105, вып. 4, с. 350—357.
- ✓ Шкаликов В. А. Опыт мелиоративного районирования территории на основе ландшафтных исследований. — В кн.: Вопросы ландшафтоведения. М., 1974, с. 143—159.
- Шкурков В. В. Карта оценки природных условий жизни населения Северного Казахстана. — Вестн. МГУ, сер. геогр., 1967, № 5, с. 103—108.
- ✓ Шкурков В. В. Принципы создания карт оценки природных условий жизни населения в комплексных региональных атласах. — В кн.: Мелкомасштабные карты оценки природных условий. М., 1970, с. 81—86.
- Шляпников А. А. О содержании комплексных инженерно-географических карт. — Изв. ВГО, 1974, т. 106, вып. 4, с. 265—273.
- Шульгин А. М. Мелиоративная география. М., 1972. 214 с.
- Шульц Г. Э. Индикационная фенология на современном этапе. — Изв. ВГО, 1972а, т. 104, вып. 2, с. 81—87.
- Шульц Г. Э. Современные задачи учения о фенологическом прогнозировании. — В кн.: Краткие тезисы докладов к межведомственному совещанию по вопросам индикационной фенологии и фенологического прогнозирования. Л., 1972б, с. 3.
- Эйгенсон М. С. Очерки физико-географического проявления солнечной активности. Львов, 1957. 230 с.
- Эйгенсон М. С. Физико-географический прогноз. — В кн.: Советская география в период строительства коммунизма. М., 1963, с. 38—44.
- Экология и эстетика ландшафта. Вильнюс, 1975. 252 с.
- Яцюк З. И. Методика типизации земель горных районов Украинских Карпат. — Вопросы географии, 1965, № 67, с. 94—99.

- Barnes C. P. The geographic study of soils.— In: American geography, inventory and prospects. Syracuse univ. press. 1954, p. 382—394.
- Bartkowski T. Zastosowania geografii fizycznej. Warszawa—Poznań, 1974. 332 s.
- Bartkowski T. Mono- and polyfunktional types of terrain as applied to the spatial planning.— In: International geography-76. Section 5. Moskva, 1976, p. 78—81.
- Billwitz K. Naturbedingungen und landwirtschaftliche Großproduktion — Wiss. Zeitschr. d. K. Marx-Universität, Leipzig, 1966, 15 Jg., Math. — Naturwiss. Reihe, Hf. 4, S. 763—780.
- Bourne R. Regional survey and its relation to stocktaking of the agricultural and forest resources of British Empire. — Oxford forestry memoirs, 1931, v. 13, p. 7—62.
- Buchwald K. Begriff und Stellung von Landschaftspflege und Naturschutz im Rahmen der wissenschaftlich-planenden Disziplinen.— In: Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz. Bd. 1. München, 1968. 245 S.
- Christian C. S., Stewart G. A., Perry R. A. Land research in Northern Australia. — Austral. geogr., 1960, v. 7, N 6, p. 217—231.
- Doerr A. H. An operating scheme for humid tropical land inventories.— Profess. geogr., 1960, v. 12, N 3, p. 6—10.
- Drdoš J. Príspevok k riešeniu problematiky biológie krajiny v oblasti Turne nad Bodvou.— Biol. prace, 1968, t. 14, N 5, Bratislava, s. 5—101.
- Evaluating the human environment. Essays in applied geography. Ed. by J. A. Dawson and J. C. Doornkamp. London, 1973. 288 p.
- Galon R. Podstawy fizjograficzne rolnictwa województwa Bydgoskiego.— Przegł. geogr., 1964, t. 36, N 1, s. 37—54.
- Great Britain: land classification, 1:625 000. Chessington, 1944—1945.
- Grumăzescu H. The geographical region and the land use.— Rev. Roum. de géol. et géogr., ser. géogr., 1966, t. 10, N 2, p. 167—175.
- Haase G. Inhalt und Methodik einer umfassenden landwirtschaftlichen Standortkartierung auf der Grundlage landschaftsökologischer Erkundung.— Wiss. Veröff. Deutsch. Inst. Länderkunde, 1968, N 25—26, S. 309—349.
- Haase G., Schmidt R. Zur Ermittlung des Ertragspotentials landwirtschaftlich genutzter Flächen auf der Grundlage geökologischer Erkundungen.— Quaest. geobiol., 1973, N 14, Bratislava, S. 92—126.
- Hills G. A. Regional site research.— Forestry chronicle, 1960, v. 36, p. 401—423.
- Hudson G. D. The unit-area method of land classification.— Ann. Ass. amer. geogr., 1936, v. 26, N 2, p. 99—112.
- Kondracki J. Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej. Warszawa, 1969. 154 s.
- Lacate D. S. A review of landtype classification and planing.— Land economics, 1961, v. 37, N 3, p. 271—278.
- Langer H. Zum Problem der ökologischen Landschaftsgliederung.— Quaest. geobiol. 1970, N 7, Bratislava, S. 77—95.
- Marosi S., Szilard J. Landscape evaluation as an applied discipline of geography.— In.: Applied geography in Hungary. Budapest, 1964, p. 20—35.
- Mitchell C. W. Terrain evaluation. London, 1973. 221 p.
- Richling A. Opracowania fizjograficzne krainy Wielkich jezior mazurskich.— Przegł. geogr., 1963, t. 35, s. 449—456.
- Rowe J. S. Soil, site and land classification.— Forestry chronicle, 1962, v. 38, p. 420—432.
- Różycka W. Zarys fizjografii urbanistycznej. Warszawa, 1965.
- Różycka W. Metody oceny warunków fizjograficznych dla potrzeb planowania przestrzennego miast.— Prace geogr., 1971, N 90, 203 s.
- Ružička M., Drdoš J., Ružičkova H. Zásady biologického plánu krajiny ako podklad pre plánovane sídlitných celkov na modelovom

území Bratislava—Lamač. — Probl. biol. krajiny, 1974, N 15, Bratislava. 39 s.

Ružička M. a kolektiv. Biologicky plan krajiny pri výstavbe sídliska. — Životné prostredie, 1976, N 4, s. 181—189.

Saarinen Th. F. Environmental perception. — In: Perspectives on environment. Ass. Amer. geogr., Publ. № 13. Washington, 1974, p. 252—289.

Schmidt R. Grundlagen der mittelmaßstäbigen landwirtschaftlichen Standortkartierung. — Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkd., 1975, Bd 19, N 8, Berlin, S. 533—543.

Stamp L. D. Fertility, productivity and classification of land in Britain. — Geogr. J., 1940, v. 96, p. 389—412.

The Rural land classification programm of Puerto Rico. — North. univ. studies geogr., 1952, N 1, Evanston, 261 p.

Young A. Rural land evaluation. — In: Evaluating human environment. London, 1973, p. 5—33.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
I. ЭТАПЫ И МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОГО ИЗУЧЕНИЯ ГЕОСИСТЕМ	
Задачи и содержание прикладных ландшафтных исследований . . .	5
Инвентаризация геосистем. Инвентаризационные карты и кадастр ландшафтов	15
Применение ландшафтных карт для анализа природных ресурсов и взаимоотношений между хозяйственной деятельностью и природной средой	35
Принципы оценки природных условий и ресурсов	56
Методы качественной оценки геосистем. Ландшафтно-оценочные карты	73
Ландшафтно-географическое прогнозирование	92
II. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОГО ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ	
Агроландшафтные исследования	116
Инженерное направление в ландшафтных исследованиях	148
Ландшафтные исследования в мелиоративных, рекреационных и других целях	170
Комплексные территориальные планировки как важнейшая область прикладного применения ландшафтоведения	189
Приложение	208—209
Литература	209

Анатолий Григорьевич Исаченко

**МЕТОДЫ ПРИКЛАДНЫХ
ЛАНДШАФТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Утверждено к печати
Географическим обществом СССР*

Редактор издательства Г. Л. Кирикова

Художник И. П. Кремлев

Технический редактор Р. А. Кондратьева

Корректоры А. А. Гинзбург, О. В. Олендская и Т. Г. Эдельман

ИБ № 8809

Сдано в набор 03.07.79. Подписано к печати 27.12.79.
М-41300. Формат 60 × 90¹/₁₆. Бумага типографская № 1.
Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Печ. л. 14
+ 2 вкл. (1 печ. л.)=15 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 17.95.
Тираж 1300. Изд. № 7091. Тип. зак. № 483. Цена 2 р. 70 к.

Ленинградское отделение издательства «Наука»
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1

Ордена Трудового Красного Знамени
Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»
МОЖНО ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЗАКАЗАТЬ
В МАГАЗИНАХ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА»

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу:

117192 Москва В-192, Мичуринский пр., 12

магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»;

197110 Ленинград П-110, Петрозаводская ул., 7

магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы

«Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига», имеющий отдел «Книга — почтой»:

- 480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»);
370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13;
320005 Днепропетровск, пр. Гагарина, 24 («Книга — почтой»);
734001 Душанбе, пр. Ленина, 95 («Книга — почтой»);
335009 Ереван, ул. Туманяна, 31;
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289;
252030 Киев, ул. Ленина, 42;
252030 Киев, ул. Пирогова, 2;
252142 Киев, пр. Вернадского, 79;
252030 Киев, ул. Пирогова, 4 («Книга — почтой»);
277001 Кишинев, ул. Пирогова, 28 («Книга — почтой»);
343900 Краматорск (Донецкой обл.), ул. Марата, 1;
660049 Красноярск, пр. Мира, 84;
443002 Куйбышев, пр. Ленина, 2 («Книга — почтой»);
192104 Ленинград, Д-120, Литейный пр., 57;
199164 Ленинград, Таможенный пер., 2;
199034 Ленинград, 9 линия, 16;
220012 Минск, Ленинский пр., 72 («Книга — почтой»);
103009 Москва, ул. Горького, 8;
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7;
630076 Новосибирск, Красный пр., 51;
630090 Новосибирск, Академгородок, Морской пр., 22 («Книга — почтой»);
142292 Пуцино (Московской обл.), «Академкнига»;
620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137 («Книга — почтой»);
700029 Ташкент, ул. Ленина, 73;
700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43;
700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»);
634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18;
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 («Книга — почтой»);
450025 Уфа, Коммунистическая ул., 49;
720001 Фрунзе, бульв. Дзержинского, 42 («Книга — почтой»);
310003 Харьков, ул. Чернышевского, 87 («Книга — почтой»).

2 р. 70 к.

3118



«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ